MANC214R1PO 08/03

HANNA instruments

www.hannainst.com

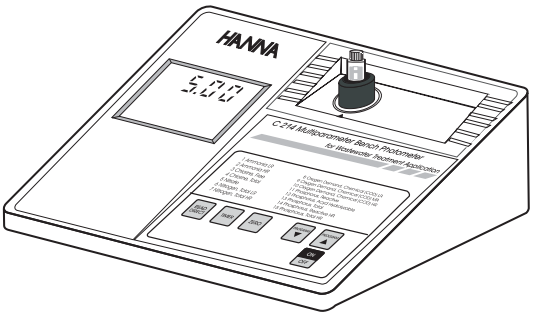
Manual de Instruções

C 214

Fotómetro Multi-parâmetros de Bancada

para

Aplicações em Tratamento de Águas Residuais



HANNA instruments

www.hannacom.pt

CE

Estes Instrumentos Estão de Acordo com as Normas CE

Estimado Cliente,

Obrigado por ter escolhido os produtos Hanna Instruments. Este manual fornece-lhe toda a informação necessária para que possa utilizar o instrumento correctamente, bem como uma ideia mais precisa da sua versatilidade num vasto leque de utilizações. Antes de utilizar o instrumento, por favor leia este Manual de Instruções cuidadosamente. Se necessitar de mais informações técnicas não hesite em enviar-nos um e-mail para info@hannacom.pt. Estes instrumentos estão de acordo com as Normas CE

ÍNDICE

EXAME PRELIMINAR 3
ABREVIAÇÕES 3
DESCRIÇÃO GERAL 4
ESPECIFICAÇÕES 5
PRECISÃO E EXACTIDÃO 5
PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO 6
DESCRIÇÃO FUNCIONAL 8
GUIA DOS CÓDIGOS DO MOSTRADOR .. 9
CONSELHOS PARA UMA MEDIÇÃO PRECISA
MEDIÇÃO 12
TABELAS DE PARÂMETROS REFERÊNCIA..... 17
SAÚDE & SEGURANÇA 19
GUIA OPERACIONAL 20
AMONÍACO GAMA BAIXA 22
AMONÍACO GAMA ALTA 25
CLORO, LIVRE 28
CLORO, TOTAL 31
NITRATO 34
NITROGÉNIO, TOTAL GA 37
NITROGÉNIO, TOTAL GB 42
CARÊNCIA QUÍMICA DE OXIGÉNIO GB 47
CARÊNCIA QUÍMICA DE OXIGÉNIO GM 50
CARÊNCIA QUÍMICA DE OXIGÉNIO GA 53
FÓSFORO, REACTIVO 56
FÓSFORO, ÁCIDO HIDROLIZÁVEL 59
FÓSFORO, TOTAL 63
FÓSFORO, REACTIVO GA 67
FÓSFORO, TOTAL GA 70
INTERFACE COM PC 74
MÉTODOS STANDARD 76
SUBSTITUIÇÃO DAS PILHAS 76
ACESSÓRIOS 77
DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE .. 78
GARANTIA 79
CATÁLOGOS HANNA 79

Todos os direitos reservados. Reprodução total ou parcial proibida salvo com o consentimento por escrito do detentor dos direitos, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.

GARANTIA

Todos os medidores Hanna Instruments possuem dois anos de garantia contra defeitos de fabrico na manufactura e em materiais quando utilizados no âmbito das suas funções e manuseados de acordo com as instruções.

A garantia é limitada à reparação ou substituição sem custos.

Os danos resultantes de acidentes, uso indevido, adulteração ou falta de manutenção recomendada não estão cobertos pela garantia.

Caso seja necessária assistência técnica, contacte o revendedor Hanna Instruments onde adquiriu o instrumento. Se este estiver coberto pela Garantia, indique o modelo, data de aquisição, número de série e natureza da anomalia. Caso a reparação não esteja coberta pela Garantia, será informado(a) do seu custo, antes de se proceder à mesma ou à substituição. Caso pretenda enviar o instrumento à Hanna Instruments, obtenha primeiro uma autorização junto do Departamento de Apoio a Clientes. Proceda depois ao envio, com todos os portes pagos. Ao enviar o instrumento, certifique-se que está devidamente acondicionado e protegido.

Para validar a Garantia, preencha e devolva o cartão anexo nos 14 dias após a compra.

A Hanna Instruments reserva-se o direito de modificar o desenho, a construção e a aparência dos seus produtos sem aviso prévio.

CATÁLOGOS HANNA

A Hanna tem à sua disposição uma vasta gama de catálogos e manuais para as mais diversas aplicações.

As nossas publicações cobrem áreas como:

- Tratamento de Águas
- Processo
- Piscinas
- Agricultura
- Alimentação
- Laboratório
- Termometria

... entre outras.

Para obter estes e/ou outros catálogos, manuais e folhetos, contacte o seu revendedor ou o Departamento de Apoio a Clientes Hanna mais próximo. Para encontrar o Escritório Hanna mais próximo, consulte a página na Internet: http://www.hannacom.pt

DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE CE

HANNA instruments

CE

DECLARATION OF CONFORMITY

We

Hanna Instruments Italia Srl
Viale Delle Industrie, 12/A
35010 Villafranca Padovana- PD
ITALY

herewith certify that the Multiparameter Bench Photometer:

C 214

Has been tested and found to be in compliance with EMC Directive 89/336/EEC and Low Voltage Directive 73/23/EEC according to the following applicable normatives:

EN 50082-1: Electromagnetic Compatibility - Generic Immunity Standard
IEC 61000-4-2 Electrostatic Discharge
IEC 61000-4-3 RF Radiated

EN 50081-1: Electromagnetic Compatibility - Generic Emission Standard
EN 55022 Radiated, Class B

EN61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory us

Date of Issue: 19-12-2002

A. Marsilio - Engineering Manager
On behalf of
Hanna Instruments Italia S.r.l.

Recomendações de utilização

Antes de utilizar este instrumento, certifique-se da sua adequação ao meio em que o vai fazer.

A utilização destes instrumentos em áreas habitacionais pode originar interferências em equipamento de rádio e televisão, sendo necessária a intervenção do operador para a correcção das interferências.

Qualquer alteração a estes instrumentos introduzida pelo utilizador pode resultar na degradação do seu desempenho.

A fim de evitar danos ou queimaduras, não efectue medições em fornos microondas. Para a sua segurança e a do instrumento não utilize ou armazene o instrumento em ambientes perigosos.

EXAME PRELIMINAR

Retire o instrumento da embalagem e examine-o. Cerifique-se de que não sofreu danos durante o transporte. Caso tenha sofrido, informe o seu revendedor.

Cada medidor é fornecido com:

- 5 cuvetes para amostras
- 2 pilhas de 9V
- Transformador 12 VDC (HI 710005 ou HI 710006)
- Manual de Instruções

Nota: Deve conservar todas as embalagens até ter a certeza que o instrumento funciona correctamente. Em caso de anomalia, o instrumento e os acessórios devem ser devolvidos na sua embalagem original.

ABREVIAÇÕES

°C: graus Celsius
CQO: Carência Química de Oxigénio
EPA: US Environmental Protection Agency*
°F: graus Fahrenheit
g/L: gramas por litro. g/L é equivalente a ppt (partes por mil)
GA: Gama Alta
GB: Gama Baixa
mg/L: milligramas por litro mg/L é equivalente a ppm (partes por milhão)
mL: millilitro
GM: Gama Média
µg/L: microgramas por litro. µg/L é equivalente a ppb (partes por bilhão)

* Agência de Protecção Ambiental dos EUA

DESCRIÇÃO GERAL

A Série C 99 & C 200 é uma linha de 17 fotómetros de bancada com microprocessador diferentes, que efectuam medições de 50 parâmetros em água e água residual. Estes medidores de múltiplas funções são produzidos para efectuar medições dos parâmetros mais importantes nas aplicações para que foram especialmente projectados:

C 99	Laboratórios com CQO	C 200	Laboratórios
C 203	Aquacultura	C 205	Caldeiras & Torres Refrigeradoras
C 206	Testes Ambientais	C 207	Efluentes Industriais
C 208	Tratamento de Águas	C 209	Educação
C 210	Indústria do Papel	C 211	Indústria Química
C 212	Centrais de Energia	C 213	Efluentes Municipais
C 214	Aplicações em Tratamento de Águas Residuais		
C 215	Analise de Nutrientes	C 216	Piscinas
C 218	Aplicação Ambiental	C 226	Piscinas

Os reagentes estão disponíveis em líquido ou pó e são fornecidos em frascos, cuvetes prontas a utilizar ou em saquetas. A quantidade de reagente é doseada com precisão, para garantir a máxima repetiilidade.
O códigos guia do mostrador ajudam o utilizador nas operações de rotina.
Os medidores desligam-se automaticamente após 10 minutos de não utilização.
A Série C 99 & C 200 permite ao utilizador ligar o medidor a um computador pessoal através do HI 920010, cabo de 3 fios RS 232 . O software Hanna HI 92000, compatível com o Windows®, ajuda o utilizador a gerir todos os dados de testes.

ACESSÓRIOS

CONJUNTOS DE REAGENTES

HI 93701-01	100 testes de cloro livre
HI 93701-03	300 testes de cloro livre
HI 93711-01	100 testes de cloro total
HI 93711-03	300 testes de cloro total
HI 93754A-25	25 testes de CQO GA
HI 93754B-25	25 testes de CQO GM
HI 93754C-25	25 testes de CQO GA
HI 93758A-50	50 tested de fósforo reactivo
HI 93758B-50	50 testes de fósforo ácido hidrolizável
HI 93758C-50	50 testes de fósforo total
HI 93763A-50	50 testes de fósforo reactivo GA
HI 93763B-50	50 testes de fósforo total GA
HI 93764A-25	25 testes de amónia GB
HI 93764B-25	25 testes de amónia GA
HI 93766-50	50 testes de nitrato
HI 93767A-50	50 testes de nitrogénio total GB
HI 93767B-50	50 testes de nitrogénio total GA

OUTROS ACESSÓRIOS

C115-00300	Seringa graduada de 5 mL
C9800-01	Reactor Hanna (115 VAC)
C9800-02	Reactor Hanna (230 VAC)
HI 710005	Adaptador de voltagem 110VAC para 12VDC
HI 710006	Adaptador de voltagem 220VAC para 12VDC
HI 721310	Pilha de 9V (10 pcs)
HI 731311	Cuvetes em vidro, com tampa (5 pcs)
HI 731318	Panos de limpeza de cuvetes (4 pcs)
HI 731340	Pipeta automática de 200 µL
HI 731341	Pipeta automática de 1000 µL
HI 731342	Pipeta automática de 2000 µL
HI 731350	Extremidades para pipeta automática de 200 µL (25 pcs)
HI 731351	Extremidades para pipeta automática de 1000 µL (25 pcs)
HI 731352	Extremidades para pipeta automática de 2000 µL (4 pcs)
HI 740142	Seringa graduada de 1 mL
HI 740143	Seringa graduada de 1 mL (6 pcs)
HI 740144	Agulhas para pipeta (6 pcs)
HI 740157	Pipeta plástica de enchimento (20 pcs)
HI 740216	Prateleira de arrefecimento de cuvetes de teste (25 orifícios)
HI 740217	Escudo de segurança para bancada de laboratório
HI 92000	Software compatível com o Windows®
HI 920010	Cabo para ligação ao PC
HI 93703-50	Solução de limpeza para cuvetes (230 mL)

MÉTODOS STANDARD

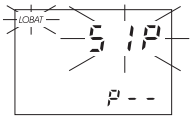
Descrição	Gama	Método
Amónia GA	0.00 a 3.00 mg/L	Nessler
Amónia GB	0 a 100 mg/L	Nessler
CLoro, Livre	0.00 a 5.00 mg/L	DPD
Cloro, Total	0.00 a 5.00 mg/L	DPD
Nitrato	0.0 a 30.0 mg/L	Ácido Cromatrópico
Nitrogénio, Total	0.0 a 25.0 mg/L	Ácido Cromatrópico
Nitrogénio, Total GA	10 a 150 mg/L	Ácido Cromatrópico
CQO GB	0 a 150 mg/L	Dicromato, Sulfato Mercúrico
CQO GM	0 a 1500 mg/L	Dicromato, Sulfato Mercúrico
CQO GA	0 a 15000 mg/L	Dicromato, Sulfato Mercúrico
Fósforo, Reactivo	0.00 a 5.00 mg/L	Ácido Ascórbico
Fósforo, Ácido Hidrolizável	0.00 a 5.00 mg/L	Ácido Ascórbico
Fósforo, Total	0.00 a 3.50 mg/L	Ácido Ascórbico
Fósforo, Reactivo GA	0.0 a 100.0 mg/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico
Fósforo, Total GA	0.0 a 100.0 mg/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico

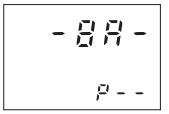
SUBSTITUIÇÃO DE PILHA

Para além da alimentação por 12 VDC, estes instrumentos podem também ser alimentados por 2 pilhas de 9V.

Para prolongar a vida do seu instrumento desligue-o quando não o estiver a usar. No entanto, o medidor desliga-se automaticamente após 10 minutos de não-utilização.

O símbolo "LOBAT" estará intermitente no mostrador enquanto a medição está em progresso, indicando uma carga baixa e a pilha deverá ser substituída. Se a pilha não for substituída imediatamente, de modo a evitar leituras erroneas devido à baixa carga, logo a seguir será indicado "-BA-". Neste momento a pilha deve ser substituída.





A pilha só deve ser substituída em locais seguros, usando 2 pilhas alcalinas de 9V.

Faça deslizar a tampa da pilha com cuidado. Retire a pilha velha desligando-a dos terminais e coloque a nova de 9V tendo em atenção a sua polaridade. Coloque a tampa.

O medidor desligar-se-á automaticamente quando a pilha é colocada. Para o ligar pressione a tecla ON/OFF.

ESPECIFICAÇÕES

Vida da Luz	Vida do instrumento
Detector de luz	Foto-célula de silício
Ambiente	0 a 50°C; 90% GA max.
Fonte de Energia	2 pilhas x 9 V / 12 a 20 VDC através do adaptador de voltagem

Desliga-se automáticamente após 10 min. de não utilização

Dimensions	230 x 165 x 70 mm
Peso	640 g

Para especificações relacionadas com cada parâmetro específico (ex: gama, precisão, etc.), consulte a secção relativa à medição desse mesmo parâmetro.

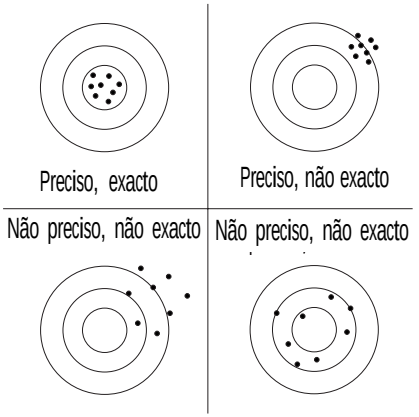
PRECISÃO E EXACTIDÃO

Precisão é o quão perto concordam uma com a outra medições repetidas. A Precisão é normalmente expressa como desvio padrão (SD).

Exactidão é definida como a maior proximidade de um teste ao valor verdadeiro.

Apesar de uma boa presisão sugerir uma boa exactidão, os valores precisos podem não ser exactos. A figura explica estas definições.

Para cada parâmetro, a precisão é expressa, na referente secção de medição, como desvio padrão num valor de concentração específico. O desvio padrão é obtido com um único instrumento usando um lote de reagentes representativo.



PRINCIPIOS DE FUNCIONAMENTO

A absorção de luz é um fenómeno típico da interacção entre a Radiação Electromagnética e a Matéria. Quando um feixe de luz atravessa uma substância, alguma parte da radiação pode ser absorvida por átomos, ou moléculas.

Se ocorre a absorção pura, de acordo com a Lei Lambert-Beer, a fracção de luz absorvida depende quer da distância optica a percorrer através da matéria quer das caracteristicas fisico-químicas da substância:

$$-\log I/I_o = \varepsilon_\lambda \, c \, d$$

ou

$$A = \varepsilon_\lambda \, c \, d$$

Sendo $-\log I/I_o$ = Absorvância (A)

I_o = intensidade do feixe de luz incidente

I = intensidade do feixe de luz após a absorção

ε_λ = coeficiênte de extinção molar num comprimento de onda λ

c = concentração molar de uma substância

d = distância optica a percorrer através da substância

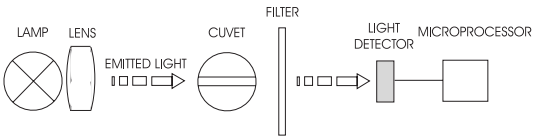
Portanto, a concentração "c" pode ser calculada pela absorvência da substância, uma vez conhecidos os outros factores.

A análise química fotométrica é baseada na possibilidade de desenvolver um composto químico absorvente a partir de uma reacção química específica entre a amostra e os reagentes.

Uma vez que a absorção depende estritamente do comprimento de onda do feixe de luz incidente, deve ser seleccionada uma banda passante estreita assim como, um comprimento de onda central preciso de modo a optimizar as medições.

O Sistema Óptico dos fotómetros multiparâmetros Hanna C 99 & C 200 é baseado em lâmpadas miniatura especiais de tungsténio e filtros de banda de estreita interferência, de modo a garantir quer o alto desempenho quer resultados precisos.

Estão disponíveis quatro canais de medição os quais, trabalhando em quatro comprimentos de onda diferentes, permitem uma vasta variedade de testes.



C 200 DIAGRAMA (EXPOSIÇÃO ÓPTICA)

/PUP- Programa Acima

/PDN - Programa Abaixo

/PTM - Ligar o Modo Teste

/Brx - Definir a *baud rate*

1 - 300 2 - 600
3 - 1200 4 - 2400

/KBL - Bloquear o Teclado

/KBU - Desbloquear o Teclado

?PR# - Enviar o Número do Programa actual

?BRQ - Enviar a actual *baud rate*

1 - 150 2 - 300
3 - 600 4 - 1200
5 - 2400

?CNQ - Enviar Concentração (três bites)

conc
ponto decimal
unidade

m - ppm b - ppb
t - ppt u - pcu
h - pH

?ERR - Enviar informação de erro /estado

0 - sem erro
1 - TAMPA
2 - ALTO
3 - ZERO
4 - BAIXO
5 - INACTIVO
6 - ZERO EFECTUADO
7 - LEITURA CRONOMETRADA

INTERFACE COM PC

Para ligar o seu medidor ao PC use o HI 920010 opcional (disponível no seu revendedor Hanna). Assegure-se que o seu medidor está desligado e ligue os conectores, um na ficha RS 232C, o outro na porta serial do seu computador.

Nota: Outros cabos que não o HI 920010 podem utilizar uma configuração diferente, sendo em tal caso impossível a comunicação entre o medidor e o PC.

DEFINIR A *BAUD RATE*

A velocidade de transmissão (baud rate) do medidor e do dispositivo externo devem ser idênticas. O medidor é definido em fábrica para 2400.

Se desejar alterar este valor, por favor contacte o Departamento de Apoio a Clientes Hanna mais próximo.

ENVIAR COMANDOS DESDE O PC

Com programas terminais como, por exemplo, Telix®, Windows Terminal®, é possível controlar remotamente o seu medidor de bancada Hanna Instruments. Use o cabo HI 920010 para ligar o medidor ao PC, inicíe o programa terminal e defina as opções de comunicação como a seguir indicado: 8, N, 1, sem controle de fluxo.

Tipos de Comandos

Para enviar o comando para o medidor de pH o esquema é:

<DLE> <*command*> <CR>

Esta linha faz o medidor enviar um caractér Data Link Escape (/ ou ?), o comando expresso como um número ou uma sequência de 3 caractéres e um caractér CR.

Nota: Windows Terminal® e outros programas terminais que apoiam a sequência escape ANSI, representam o caractér DLE com ‘ ^ P’ e o caractér CR com ‘ ^ M’.

Tipo de Comandos

/OFF - Desligar o medidor

/PDR - Pressionar Read Direct

/PTR - Pressionar Timer

/PZR - Pressionar Zero

Excel© Copyright de "Microsoft Co."
Lotus 1-2-3© Copyright de "Lotus Co."
TELIX® é uma Marca Registada de "Deltacomm"
Windows® e Windows Terminal® são uma Marca Registada de "Microsoft Co."

Uma lâmpada especial de tungsténio emite radiação que é anteriormente tratada opticamente, depois é espectralmente filtrada para obter um feixe de luz de intensidade $\mathbf{I}_o$ ou **I.** Isto caracteriza-se por uma banda passante estreita, que é irradiada para a amostra contida na cuvete.

A distância óptica é fixada pelo diâmetro da cuvete.

A célula fotoeléctrica reune a radiação **I** que não é absorvida pela amostra e converte-a em corrente eléctrica, produzindo um potencial na gama de mV.

O microprocessador utiliza este potencial para converter o valor emitido na unidade de medição desejada e para o indicar no mostrador.

O processo de medição é realizado em duas fases: primeiro o medidor é "zerado" e depois a medição concreta é efectuada.

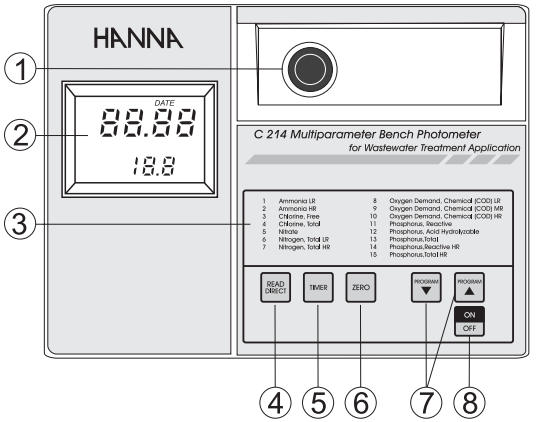
A cuvete tem um papel muito importante, uma vez que é um elemento óptico e logo, necessita de particular atenção. É importante que quer a cuvete de medição quer a de calibração (zero) sejam opticamente idênticas, de modo a fornecer as mesmas condições de medição. Sempre que possível utilize a mesma cuvete para ambas.

É também necessário que a superfície da cuvete esteja limpa e não esteja arranhada. Isto para evitar interferência na medição devido a reflexo e absorção de luz indesejada. Recomenda-se não tocar na parede das cuvetes com as mãos.

Ainda, de modo a manter as mesmas condições durante o "zero" e as fases de medição, é necessário fechar a cuvete para evitar qualquer contaminação.

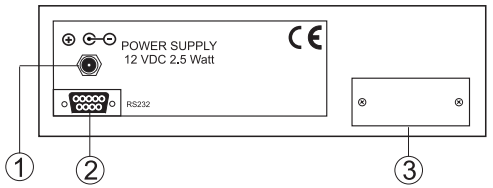
DESCRIÇÃO FUNCIONAL

PAINEL FRONTAL



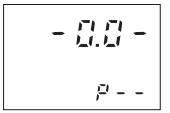
1) Encaixe de cuvetes
2) Mostrador de dois níveis
3) Lista de Programas
4) READ DIRECT, para efectuar a medição imediatamente
5) TIMER, para efectuar a medição após uma contagem decrescente pré-proramada
6) ZERO, para coloar o medidor a zero antes da medição
7) Program ▼ e ▲, para seleccionar o parâmetro desejado
8) ON/OFF, para ligar e desligar o medidor

PAINEL TRASEIRO

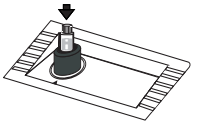


1) Fonte de Energia 12 VDC 2.5 Watt
2) Ficha RS 232
3) Compartimento das pilhas

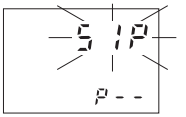
- Aguarde alguns segundos e o mostrdor indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e está pronto a efectuar medições.



- Retire a cuvete do branco.
- Coloque a cuvete da amostra no orifício e empurre-a completamente para baixo.



- Pressione READ DIRECT e "SIP" piscará no mostrador.



- O instrumento indica directamente a concentração em mg/L de fosfato (PO_4^{3-}) no mostrador.
  O método detecta formas livres (ortofosfato), formas condensadas inorgânicas (meta-, pyro- e outros polifosfatos) e formas orgânicas de fosfatos presentes na amostra.
- Para converter a leitura para mg/L de P_2O_5 , multiplique por um factor de 0.748.
- Para converter a leitura para mg/L de concentração de fósforo (P), multiplique por um factor de 0.326.

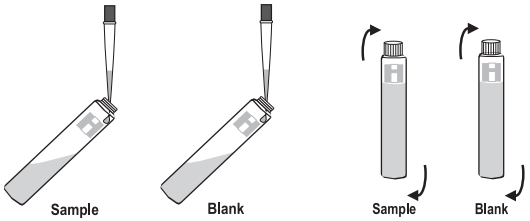
Nota: para medições precisas
1) lave o material em vidro com detergentes sem fosfato
2) limpe todo o material de vidro com solução ácida hidroclórica 1 : 1 e enxague com água desionizada.

INTERFERÊNCIAS

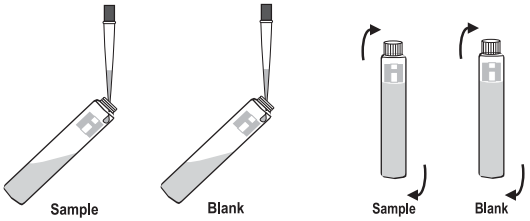
Arsenato:	erro positivo
pH:	a amostra deverá ter um pH neutro
Temperatura:	o método é sensível à temperatura. Recomenda-se adicionar reagente de Molibdovanadato e efectuar as medições a uma T = 20 a 25 °C: T < 20 °C causa um erro negativo T > 25 °C causa um erro positivo
Turvação:	a turvação e a matéria suspensa em grandes quantidades pode causar interferência uma vez que condições de reacção fortemente ácida podem diddolver a matéria suspensa ou causar a não desabsorção de fosfato por parte das particulas. Antes da medição, a turvação ou a matéria suspensa devem ser removidas através de tratamento com carbono activo e através de filtragem prévia.

- No final da digestão coloque cuidadosamente as cuvetes na prateleira permitindo que arrefeçam à temperatura ambiente .
  Aviso: uma vez que as cuvetes ainda estão quentes tenha cuidado no seu manuseamento.

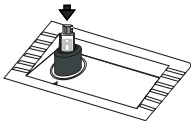
- Seleccione o número de programa correspondente a Fósforo Total Gama Alta na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.
- Retire a tampa às cuvetes e adicione exactamente 2.0 mL de Solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) 1,54 N a cada cuvete, mantendo as cuvetes num ângulo de 45 graus. Volte a colocar a tampa, bem apertada e misture invertendo as cuvetes um par de vezes.



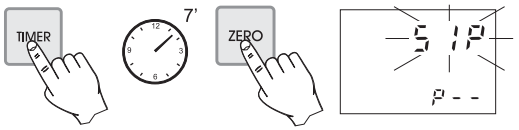
- Retire a tampa às cuvetes e adicione exactamente 0.5 mL de Reagente Molibdovanadato HI 93763B-0 a cada cuvete, mantendo a cuvete num ângulo de 45 graus. Volte a colocar a tampa, bem apertada e misture invertendo as cuvetes um par de vezes.



- Coloque a cuvete de branco no orifício e empurre-a completamente.

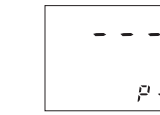


- Pressione TIMER e o mostrador indica a contagem decrescente antes da medição. Em alternativa, aguarde 7 minutos e pressione ZERO. Em ambos os casos "SIP" piscará durante a medição.

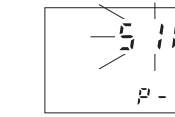


GUIA DE CÓDIGOS DO MOSTRADOR

Nota: O mostrador secundário abaixo indica um "P– –" genérico, mesmo que o medidor indique o número exacto do programa (ex: "P1" para Amoníaco GB).

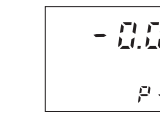


Isto indica que o medidor está pronto a ler, podemos fazer o zero do aparelho.

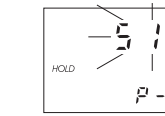


Amostragem em progresso. Este código aparece sempre que o medidor efectua uma medição.

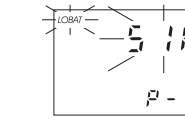
Isto indica que o microprocessador está a ajustar o nível de luz, indicado pela passagem de SIP.



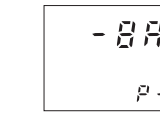
Isto indica que o zero foi efectuado e que podem ser efectuadas medições.



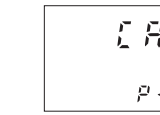
O instrumento está a efectuar uma verificação geral interna.



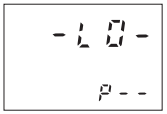
"LOBAT" intermitente indica que a carga da pilha está a enfraquecer e a pilha necessita de ser substituída.



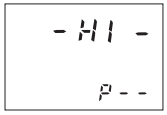
Isto indica que a pilha acabou e deve ser trocada.



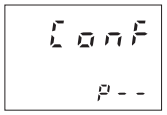
A luz encontra-se acima da gama. A cuvete não está inserida correctamente e o detector absorve luz em demasia. Se a cuvete está correctamente inserida, contacte o revendedor onde adquiriu o instrumento.



A lâmpada não está a funcionar bem. Contacte o revendedor onde adquiriu o instrumento.



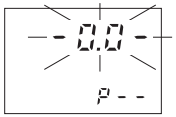
A lâmpada não está a funcionar bem. Contacte o revendedor onde adquiriu o instrumento.



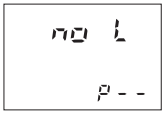
Isto indica que o medidor perdeu a sua configuração. Contacte o seu revendedor ou a Assistência Hanna.

MENSAGENS DE ERRO

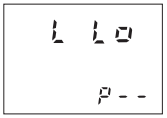
a) numa leitura zero:



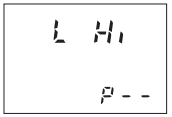
TIsto indica que a leitura zero não foi efectuada devido a uma baixa relação sinal-ruído. Neste caso pressione ZERO novamente.



O instrumento não pode ajustar o nível de luz. Por favor verifique se a amostra não contem resíduos.

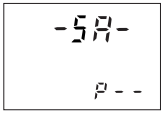


Não há luz suficiente para efectuar um medição. Por favor verifique a preparação da cuvete de zero.

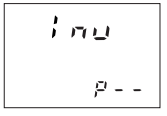


Há demasiada luz para efectuar um medição. Por favor verifique a preparação da cuvete de zero.

b) numa leitura de amostra:



Há demasiada luz para efectuar um medição. Por favor verifique a preparação da cuvete de amostra.

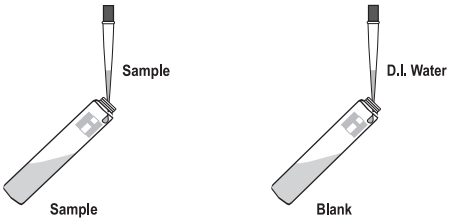


As cuvetes de amostra e de zero estão invertidas.

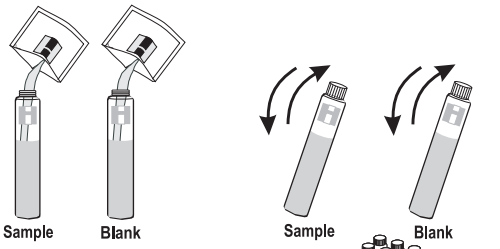
Correcção Branco do Reagente: Este método necessita de uma correcção branco do reagente. Pode usar apenas uma cuvete de branco mais do que uma vez; a cuvete de branco é estável até um dia (temperatura ambiente). Para medições mais precisas, efectue um branco para cada conjunto de medições e use sempre o mesmo lote de reagentes para o branco e para as amostras.

- Pré-aqueça o reactor Hanna C 9800 a 150 °C. Para um uso correcto do reactor siga o Manual de Instruções do Reactor.
  Recomenda-se a utilização do Escudo de Protecção opcional HI 740217.
  Não utilize um forno ou forno microondas uma vez que o derrame de amostras pode causar uma atmosfera corrosiva e possívelmente explosiva.
- Retire a tampa a duas cuvetes de Reagente.

- Adicione exactamente 5.0 mL de amostra a uma cuvete (cuvete de amostra), e 5.0 mL de água desionizada à outra cuvete (cuvete de branco), mantendo as cuvetes num ângulo de 45 graus.



- Adicione o conteúdo de uma embalagem de Persulfato de Potássio para análise de fósforo a cada cuvete. Volte a colocar a tampa e agite cuidadosamente the cuvetes até que todo o pó esteja completamente dissolvido.



- Insira as cuvetes no reactor e aqueça-as durante 30 minutos a 150°C .

FÓSFORO, TOTAL GAMA ALTA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.0 a 100.0 mg/L (como PO_4^{3-})
Resolução	0.1 mg/L
Precisão	±3.0 @ 75.0 mg/L
Desvio Típico EMC	±0.1 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 420 nm
Método	Adaptação do *Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater, 20th edition*, 4500-P C, método ácido vanadomolibdofosfórico. Uma digestão de persulfato converte as formas orgânicas de fosfato e inorgânicas condensadas de fosfato em ortofosfato. Depois a reacção entre ortofosfato e os reagentes origina uma coloração amarela na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Reagente	1 cuvete	50 cuvetes
–	Água Desionizada	5 mL	1 frasco
–	Persulfato de Potássio	1 embalagem	50 embalagens
–	Solução NaOH 1.54 N	2 mL	1 frasco
HI 93763B-0	Reagente Molibdovanadato	0.5 mL	1 frasco

* *Identificação da Cuvete de Reagente*: P, tampa branca.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93763B-50 Reagentes para até 49 testes

Para mais acessórios ver pág. 77.

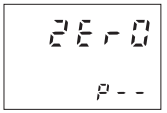
ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS

C 9800-01	Reactor Hanna (115 VAC)
C 9800-02	Reactor Hanna (230 VAC)
HI 740216	Prateleira de arrefecimento de cuvetes de teste (25 orifícios)
HI 740217	Escudo Protector para bancada de laboratório

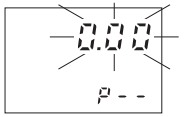
Para mais acessórios ver pág. 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

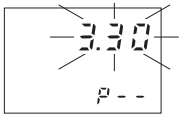
Antes de iniciar a utilização do estojo de ragentes, é importante a leitura de todas as Fichas de Segurança Técnica. Tenha particular atenção a todos os avisos, precauções e notas, caso contrário pode resultar em ferimentos sérios para o operador.



A leitura zero não foi efectuada. Siga as instruções descritas nos procedimentos de medição para "zerar" o aparelho.



Abaixo da gama. O piscar "0.00" indica que a amostra absorve menos luz do que a referência zero. Verifique o procedimento e assegure-se que usa a mesma cuvete para a referência (zero) e a medição.



1) Quando é lida a máxima concentração o valor mais elevado começa a piscar (ver especificações) indicando que a amostra absorve demasiada luz, significando que a concentração da solução é muito alta. Dilua a amostra.

2)Um valor intermitente abaixo da concentração máxima indica que a medição foi efectuada numa condição de baixa relação sinal-ruído. Neste caso a precisão do resultado não está garantida. Repita o procedimento de medição.

CONSELHOS PARA UMA MEDIÇÃO PRECISA

As instruções indicadas abaixo devem ser cuidadosamente seguidas durante os testes de modo a assegurar os resultados mais precisos.

RECOLHER E MEDIR AMOSTRAS

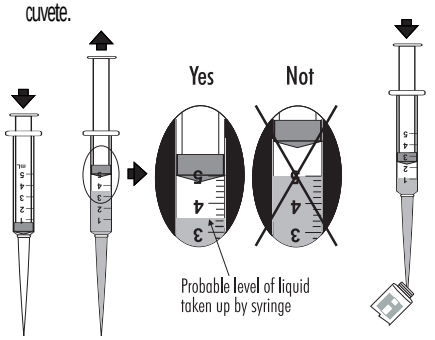
- Para adicionar a quantidade exacta da amostra ou de reagente líquido às cuvetes de reagente, reomenda-se a utilização das pipetas automáticas de volume fixo da Hanna ou pipetas de laboratório de classe A (simbolizadas como agulha de pipeta genérica nos seguintes capítulos relativos a parâmetros):

código da pipeta	volume
HI 731340	200 µL
HI 731341	1000 µL
HI 731342	2000 µL

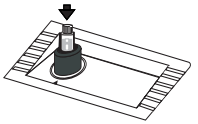
Para um uso correcto da pipeta automática, por favor siga a Folha de Instruções referente.

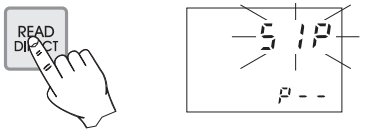
Ou em alternativa, é possível utilizar a seringa graduada opcional de 1 mL HI 740142 ou a seringa graduada de 5 mL C115-00300. Para um correcto uso das seringas, veja as instruções abaixo.

1. De modo a medir exactamente por ex: 5 mL de reagente com a seringa de 5 mL:
   (a) empurre completamente o êmbolo da seringa e insira a sua extremidade na solução.
   (b) puxe o êmbolo para cima até que a parte inferior do vedante esteja exactamente na marca de 5 mL.
   (c) retire a seringa e limpe o exterior da extremidade da seringa. Assegure-se que não pingam gotas da extremidade da seringa, se assim for elimine-as. Depois, mantendo a seringa na posição vertical acima da cuvete, empurre o êmbolo completamente para dentro da seringa. Está agora adicionada a exacta quantidade de 5 mL à cuvete.



- Retire a cuvete de branco.
- Coloque a cuvete de amostra no orifício e empurre-a completamente.





- Pressione READ DIRECT e "SIP" piscará no mostrador.
- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de fosfato (PO_4^{3-}).
- Para converter a leitura para mg/L de P_2O_5 , multiplique por um factor de 0.748.
- Para converter a leitura para mg/L de concentração de fósforo (P), multiplique por um factor de 0.326.

Nota: para medições precisas
1) lave o material em vidro apenas com detergentes sem fosfatos
2) lave o material de vidro com 1 : 1 de solução de ácido hidroclórico e enxague com água desionizada.

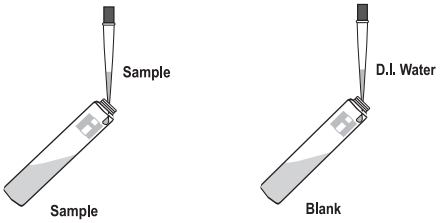
INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

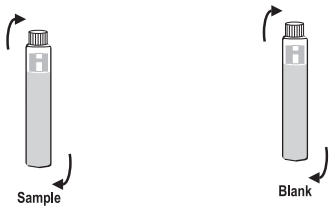
Bismute:	erro negativo
Fluoreto:	erro negativo
pH:	a amostra deve ter um pH neutro
Sulfuretos:	erro negativo. Para eliminar sulfuretos: Adicione Água de Bromo a gotas até que se desenvolva uma cor amarela pálida; retire o excesso de Água de Bromo adicionando gotas de solução de Fenol.
Temperature:	o método é sensível à temperatura. Recomenda-se que efectue as medições a T = 20 a 25 °C: T < 20 °C causa um erro negativo T > 25 °C causa um erro positivo
Turvação:	a turvação e a matéria suspensa em grandes quantidades podem originar interferências uma vez que condições de reacção fortemente ácida podem dissolver a matéria suspensa ou originar a desabsorção de fosfatos por parte das particulas. Antes da medição, a turvação ou a matéria suspensa devem ser removidas através de tratamento com carbono activo e através de filtragem prévia.

- Seleccione o número de programa correspondente a Fósforo Reactivo Gama Alta na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.
- Retire a tampa a duas cuvetes de Reagente.

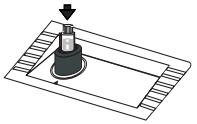
- Adicione exactamente 5.0 mL de amostra a uma cuvete (cuvete de amostra), e 5.0 mL de água desionizada à outra cuvete (cuvete de branco), mantendo as cuvetes num ângulo de 45 graus.



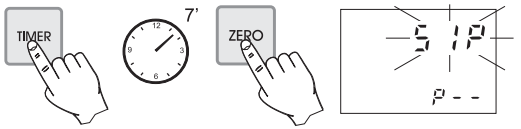
- Volte a colocar a tampa e misture invertendo cada cuvete um par de vezes.



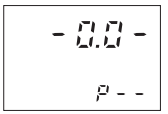
- Coloque a cuvete de branco no orifício e empurre-a completamente.



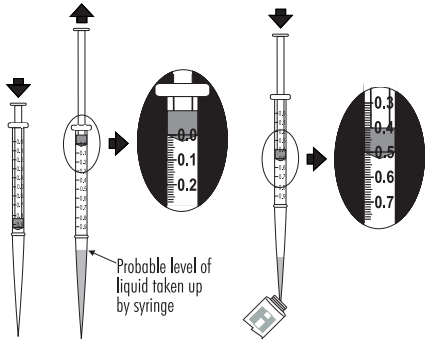
- Pressione TIMER e o mostrador indica a contagem decrescente antes da medição. Em alternativa, aguarde 7 minutos e pressione ZERO. Em ambos os casos "SIP" piscará durante a medição.



- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.



2. De modo a medir exactamente por exemplo 0.5 mL de reagente com a seringa de 1 mL:
   (a) empurre completamente o êmbolo da seringa e insira a sua extremidade na solução.
   (b) puxe o êmbolo para cima até que a parte inferior do vedante esteja exactamente na marca de 0.0 mL.
   (c) retire a seringa e limpe o exterior da extremidade da seringa. Assegure-se que não pingam gotas da extremidade da seringa, se assim for elimine-as. Depois, mantendo a seringa na posição vertical acima da cuvete, empurre o êmbolo completamente para dentro para dentro da seringa até que a parte inferior do selo esteja na marca de 0.5 mL. Está agora adicionada a exacta quantidade de 5 mL à cuvete, mesmo que a seringa ainda contenha alguma solução.



(a) (b) (c)

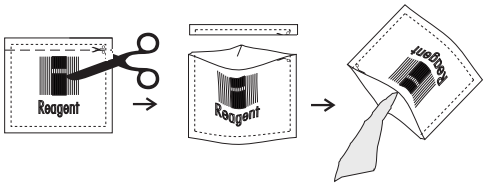
- A cor e a matéria suspensa em grandes quantidades pode causar interferências, assim, estas devem ser removidas através de tratamento com carbono activoe através de filtraem prévia.

USANDO REAGENTES LÍQUIDOS E EM PÓ

- O correcto uso do conta-gotas:
  (a) de modo a obter bons resultados reproduziveis, bata com o conta-gotas na mesa várias vezes e limpe o exterior do conta-gotas com um pano.
  (b) mantenha sempre o conta-gotas numa posição vertical enquanto doseia o reagente.

(a) (b)

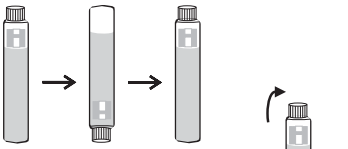
- O uso correcto da embalagem de reagente em pó:
  (a) use tesouras para abrir a embalagem do pó;
  (b) aperte os cantos da embalagem de modo a formar um canal;
  (c) deite o conteúdo a embalagem.



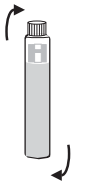
(a) (b) (c)

USANDO AS CUVETES

- Nunca insira cuvetes quentes no instrumento, pode danificar o suporte das cuvetes.
- De modo a evitar o derrame de reagentee de modo a obter os resultados mais precisos, recomenda-se fechar bem a cuvete com a tampa fornecida após a adição dos reagentes ou amostra.
- Agitar a cuvete pode gerar bolhas na amostras, provoando leituras mais altas. De modo a obter medições precisas, retire tais bolhas agitando ou suavemente batendo com a cuvete.
- A mistura adequada é muito importante para a capacidade de reprodução das medições. A maneira correcta de misturar uma cuvete está especificada para cada parâmetro no capítulo referente.
  (a) inverta a cuvete um par de vezes ou durante um tempo especificado: mantenha a cuvete na posição vertical com a tampa para cima. Vire a cuvete de cima para baixo e aguarde que toda a solução flua para a tampa, depois volte a colocar a cuvete na posição vertical e aguarde que toda a solução flua para o fundo da cuvete. Esta é uma inversão. A velocidade adequada dets técnica de mistura leva 30 segundos a completar 10 inversões.



Esta ténica de mistura é indicada como "inverter para misturar", com o ícone:



inverter para misturar

FÓSFORO, REACTIVO GAMA ALTA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.0 a 100.0 mg/L (como PO_4^{3-})
Resolução	0.1 mg/L
Precisão	±3.0 @ 75.0 mg/L
Desvio Típico EMC	±0.1 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 420 nm
Método	Adaptação do *Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater, 20th edition*, 4500-P C, método ácido vanadomolibdofosfórico. A reacção entre ortofosfato e os reagentes origina uma coloração amarela na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Reagente	1 cuvete	50 cuvetes
–	Água Desionizada	5 mL	1 frasco

* *Identificação da Cuvete de Reagente*: P, tampa verde.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93763A-50 Reagentes para até 49 testes
Para mais acessórios ver pág. 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

Antes de iniciar a utilização do estojo de ragentes, é importante a leitura de todas as Fichas de Segurança Técnica. Tenha particular atenção a todos os avisos, precauções e notas, caso contrário pode resultar em ferimentos sérios para o operador.

Correcção Branco do Reagente: Este método necessita de uma correcção branco do reagente. Pode usar apenas uma cuvete de branco mais do que uma vez; a cuvete de branco é estável até até duas semanas (temperatura ambiente). Para medições mais precisas, efectue um branco para cada conjunto de medições e use sempre o mesmo lote de reagentes para o branco e para as amostras.

- Pressione TIMER e o mostrador indica a contagem decrescente antes da medição. Em alternativa, aguarde 3 minutos e pressione READ DIRECT. Em ambos os casos "SIP" piscará durante a medição.

- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de fosfato ($PO4^{3-}$).
  O método detecta formas livres (ortofosfato) e formas inorgânicas condensadas (meta-, piro- e outros polifosfatos) e formas orgânicas de fosfato presentes na amostra.
- Para converter a leitura para mg/L de P_2O_5 , multiplique por um factor de 0.748.
- Para converter a leitura para mg/L de concentração de fósforo, multiplique por um factor de 0.326.

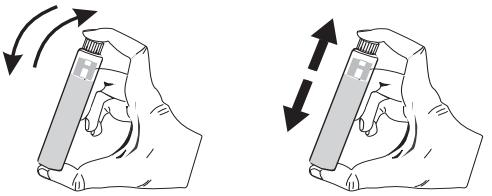
Nota: para medições precisas
1) lave o material em vidro apenas com detergentes sem fosfatos
2) lave o material de vidro com 1 : 1 de solução de ácido hidroclórico e enxague com água desionizada.

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

Arsenato:	a qualquer nível
Silica:	acima de 50 mg/L
Sulfuretos:	acima de 90 mg/L.
Turvação:	a turvação e a matéria suspensa em grandes quantidades podem causar interferências uma vez que as condições de reacção fortemente ácidas podem dissolver a matéria suspensa ou causar a desabsorção de fosfatos por parte das particulas. Antes da medição, a turvação ou a matéria suspensa devem ser removidas através de tratamento com carbono activo e através de filtragem prévia.

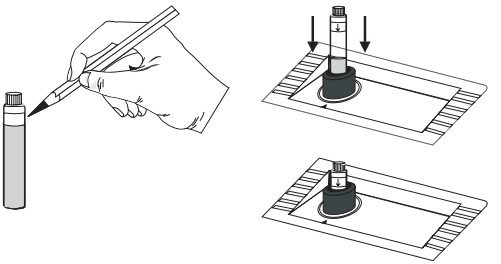
(b) agite a cuvete: mova a cuvete acima e abaixo. O movimento pode ser suave ou vigoroso.



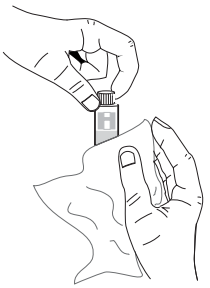
Este método de mistura é indicado como "agite cuidadosamente" ou "agite vigorosamente",com os ícones:

agite cuidadosamente *agite vigorosamente*

- Para obter leituras mais reproduzíveis, insira a cuvete de teste no orifício sempre da mesma maneira: coloque um sinal de orientação marcando a cuvete comum lápis na tira branca. Como referância pode utilizar o indicador de alinhamento na parte de cima do corpo do instrumento. Tenha atenção em empurra a cuvete completamente no orifício.



- Sempre que a cuvete é encaixada na célula de medição, deve estar seca por fora, e completamente livre de impressões digitais, óleo ou sujidade. Limpe-a bem com HI 731318 ou com um pano sem pêlos antes de a inserir.
- Não deixe a amostra reagida repousar muito antes de adicionar o reagente, ou perderá precisão.



- É pissível efectuar multiplas leituras seguidas, no entanto recomenda-se efectuar uma nova medição zero para cada amostra e usar a mesma cuvete para o zero e a medição sempre que possível (para resultados mais precisos siga cuidadosamente os procedimentos de medição).
- Todos os tempos de reacção referidos neste manual, referem-se a 20°C (68°F). Regra geral, devem ser o dobro a 10°C (50°F) e metade a 30°C (86°F).

DIGESTÃO

- Alguns métodos analíticos necessitam da digestão da amostra. Para a digestão das cuvetes use apenas o reactor Hanna C9800. Recomenda-se a utilização do Escudo de protecção opcional HI 740217. Para um uso correcto do reactor siga o Manual de Instruções do Reactor. No final do período de digestão, as cuvetes ainda estão quentes: permita que as cuvetes arrefeçam a uma temperatura ambiente na Prateleira de arrefecimento de cuvetes de teste opcional HI 740216.

CORRECÇÃO BRANCO DO REAGENTE

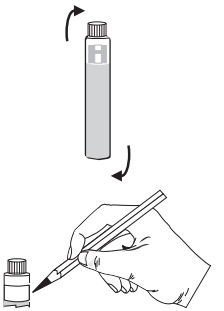
- Oprocedimento de medição de alguns parâmetros requer uma "correcção branco do reagente". O branco e a amostra são preparados exactamente da mesma maneira, com a única diferença de que para o branco é utilizada água desionizada em vez de amostra.

  A cuvete de branco pode ser usada mais do que uma vez: a estabilidade e as condições de armazenamento são descritas para cada parâmetro no referente capítulo.

INTERFERÊNCIAS

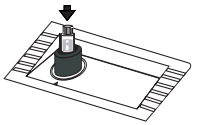
- Nas secções de medição do referente parâmetro enumeramos as interferâncias mais comuns que podem estar presentes numa matriz de águas residuais comum. Pode dar-se que para um processo de tratamento particular, interfiram outros compostos com o método de análise.

- Volte a colocar a tampa, bem apertada e misture invertendo a cuvete um par de vezes. Isto é o branco.

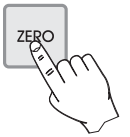


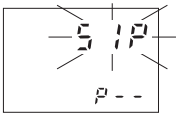
- Com um lápiz marque um sinal de orientação na tira branca na cuvete. Use este sinal para inserir a cuvete de teste no orifício sempre na mesma posição.

- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente.



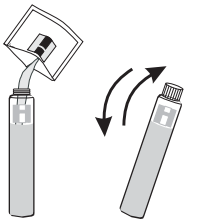
- Pressione ZERO e "SIP" piscará no mostrador.



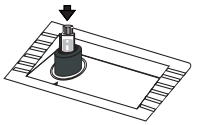


- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.

- Retire a cuvete.
- Retire a tampa e adicione o conteúdo de uma embalagem de Reagente de Fósforo HI 93758-0 .
- Volte a colocar a tampa, bem apertada e misture cuidadosamente durante about 2 minutos até que todo o pó esteja completamente dissolvido. Esta é a amostra reagida.

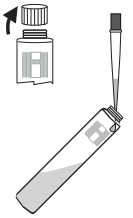


- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente. Assegure-se que a orientação da cuvete em relação ao orifício é a mesma que a do branco.



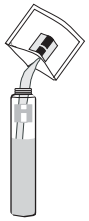
- Pré-aqueça o reactor Hanna C 9800 a 150 °C. Para um uso correcto do reactor siga o Manual de Instruções do Reactor. Recomenda-se a utilização do Escudo de Protecção opcional HI 740217.
  Não utilize um forno ou forno microondas uma vez que o derrame de amostras pode causar uma atmosfera corrosiva e possívelmente explosiva.

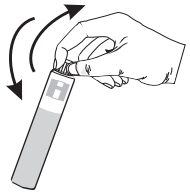
- Retire a tampa de uma Cuvete de Reagente.



- Adicione exactamente 5.0 mL de amostra à cuvete, mantendo a cuvete num ângulo de 45 graus.

- Adicione o conteúdo de uma embalagem de Persulfato de Potássio para análise de fósforo. Volte a colocar a tampa e agite cuidadosamente até que todo o pó esteja completamente dissolvido.





- Insira a cuvete no reactor e aqueça-a durante 30 minutos a 150°C.
- No final da digestão coloque cuidadosamente as cuvetes na prateleira permitindo que arrefeçam à temperatura ambiente .
  Aviso: uma vez que as cuvetes ainda estão quentes tenha cuidado no seu manuseamento.

- Seleccione o número de programa correspondente a Fósforo, Ácido Hidrolizável na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.
- Retire a tampa à cuvete e adicione exactamente 2.0 mL de Solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) 1,54 N, mantendo a cuvete num ângulo de 45 graus.

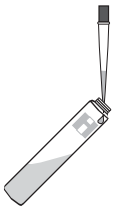


TABELA REFERÊNCIA DE PARÂMETROS

C 214 - APLICAÇÃO EM TRATAMENTOS DE ÁGUA

Programa n°	Código do Parâmetro	Descrição do Parâmetro	Página
1	HI 93764A	Amoníaco GA	22
2	HI 93764B	Amoníaco GA	25
3	HI 93701	Cloro, Livre	28
4	HI 93711	Cloro, Total	31
5	HI 93766	Nitrato	34
6	HI 93767A	Nitrogénio, Total GB	37
7	HI 93767B	Nitrogénio, Total GA	43
8	HI 93754A	Carência Química de Oxigénio, (CQO) GB	47
9	HI 93754B	Carência Química de Oxigénio, (CQO) GM	50
10	HI 93754C	Carência Química de Oxigénio, (CQO) GA	53
11	HI 93758A	Fósforo, Reactivo	56
12	HI 93758B	Fósforo, Ácido Hidrolizável	59
13	HI 93758C	Fósforo, Total	63
14	HI 93763A	Fósforo, Reactivo GA	67
15	HI 93763B	Fósforo, Total GA	70

IDENTIFICAÇÃO DAS CUVETES

As cuvetes relativas a diferentes parâmetros podem ser distinguidas através de uma letra impressa na cuvete (para além do logotípo da Hanna) e da cor da tampa:

- A letra refere-se a:
  A : amoníaco
  N : nitrato; nitrogénio total
  P : fósforo
  (sem letra) : carência química de oxigénio (CQO) e cuvetes vazias genéricas.

- A cor da tampa permite distinguir diferentes cuvetes que são usadas para medir a amostra analisada (indicada pelo código da letra), mas para uma gama diferente, ou entre cuvetes diferentes usadas num só procedimento de medição.

Note que parâmetros diferentes usam às vezes as mesmas cuvetes (assim a mesma letra e a mesma cor de tampa).

Parâmetro		Letra na Cuvete	Cor da tampa
HI 93764A	Amoníaco GB	A	branca
HI 93764B	Amoníaco GA	A	verde
HI 93701	Cloro, Livre	(sem letra)	branca
HI 93711	Cloro, Total	(sem letra)	branca
HI 93766	Nitrato	N	branca
HI 93767A	Nitrogénio, Total GB	N	verde (digestão) branca (reagente)
HI 93767B	Nitrogénio, Total GA	N	vermelha (digestão) branca (reagente)
HI 93754A	Carência de Oxigénio, Química (CQO) GB	(sem letra)	vermelha
HI 93754B	Carência de Oxigénio, Química (CQO) GM	(sem letra)	branca
HI 93754C	Carência de Oxigénio, Química (CQO) GA	(sem letra)	verde
HI 93758A	Fósforo, Reactivo	P	vermelha
HI 93758B	Fósforo, Ácido Hidrolizável	P	branca
HI 93758C	Fósforo, Total	P	branca
HI 93763A	Fósforo, Reactivo GA	P	verde
HI 93763B	Fósforo, Total GA	P	branca

FÓSFORO, TOTAL

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.00 a 3.50 mg/L (como PO_4^{3-})
Resolução	0.01 mg/L
Precisão	±0.06 @ 2.50 mg/L
Desvio Típico EMC	±0.01 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 610 nm
Método	Adaptação do método EPA 365.2 e *Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater, 20th edition*, 4500-P E, método de ácido ascórbico. Uma digestão de persulfato converte as formas orgânicas de fosfato e inorgânicas condensadas de fosfato em ortofosfato. Depois a reacção entre o ortofosfato e o reagente origina uma coloração azul na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Reagente	1 cuvete	50 cuvetes
–	Persulfato de Potássio	1 embalagem	50 embalagens
–	NaOH Solution 1.54 N	2 mL	1 frasco
HI 93758-0	Reagente Fósforo	1 embalagem	50 embalagens

* *Identificação da Cuvete de Reagente*: P, tampa branca.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93758C-50 Reagentes para 50 testes

Para mais acessórios ver pág. 77.

ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS

C 9800-01 Reactor Hanna (115 VAC)
C 9800-02 Reactor Hanna (230 VAC)
HI 740216 Prateleira de arrefecimento de cuvetes de teste (25 orifícios)
HI 740217 Escudo Protector para bancada de laboratório

Para mais acessórios ver pág. 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

Antes de iniciar a utilização do estojo de ragentes, é importante a leitura de todas as Fichas de Segurança Técnica. Tenha particular atenção a todos os avisos, precauções e notas, caso contrário pode resultar em ferimentos sérios para o operador.

- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de fosfato ($PO4^{3-}$).
  O método detecta formas livres (ortofosfato) e formas inorgânicas condensadas (meta-, piro- e outros polifosfatos) de fosfato presentes na amostra.
- Para converter a leitura para mg/L of P_2O_5, multiplique por um factor de 0.748.
- Para converter a leitura para mg/L de concentração de fósforo, multiplique por um factor de 0.326.

Nota: para medições precisas
1) lave o material em vidro apenas com detergentes sem fosfatos
2) lave o material de vidro com 1 : 1 de solução de ácido hidroclórico e enxague com água desionizada.

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

Arsenato: a qualquer nível

Silica: acima de 50 mg/L

Sulfuretos: acima de 9 mg/L.
Para eliminar sulfuretos: Adicione Água de Bromo a gotas até que se desenvolva uma cor amarela pálida; retire o excesso de Água de Bromo adicionando gotas de solução de Fenol.

Turvação: a turvação e a matéria suspensa em grandes quantidades podem causar interferências uma vez que as condições de reacção fortemente ácidas podem dissolver a matéria suspensa ou causar a desabsorção de fosfatos por parte das particulas. Antes da medição, a turvação ou a matéria suspensa devem ser removidas através de tratamento com carbono activo e através de filtragem prévia.

SAÚDE & SEGURANÇA

Os químocos contidos nos estojos de reagentes podem ser perigosos se incorrectamente manuseados. Leia a Ficha de Segurança Técnica antes de efectuar os testes.

Equipamento de Segurança: Use protecção ocular apropriada e vestuário de protecção quando necessário, e siga as instruções cuidosamente.
Derrames de reagentes: Se ocorre um derrame de reagentes, limpe imediatamente e lave com bastante água.
Se o reagente entra em contacto com os olhos, lave a bem área afectada com água.
Evite respirar os vapores emanados.
Descarga da cuvete de reagentes: As cuvetes de reagentes podem conter diferentes resíduos poluentes. Após a sua utilização efectue a descarga das cuvetes de reagentes de acordo com a legislação local.

GUIA DE OPERAÇÃO

LIGAÇÃO À ENERGIA

Ligue o adaptador 12VDC (HI 710005 - 110VDC, ou HI 710006 - 220VDC) à ficha DC. Ligue o transformador à corrente eléctrica.

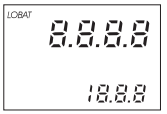
Em alternativa, retire a tampa do compartimento das pilhas, na parte de trás do aparelho; coloque 2 pilhas de 9V novas e volte a colocar a tampa.

Nota: Assegure-se que o circuito principal esteja protegido de picos de tensão.

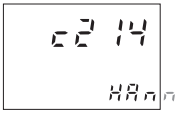
Nota: Desligue sempre o medidor antes de o desligar da fonte de energia, de modo a assegurar-se que não se perdem dados.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

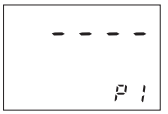
- Ligue o medidor pressionado a tecla ON/OFF.

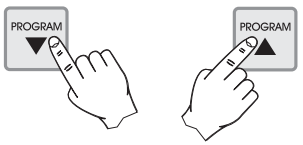


- O medidor começará por efectuar um teste de auto-diagnóstico indicando um conjunto de símbolos.



- Depois passará em roda-pé a mensagem "c 214 Hanna Inst".
- Quando o mostrador indicar "----",o instrumento está pronto a efectuar medições. No segundo nível do mostrador aparecerá "P1" para informar que se podem realizar medições no primeiro parâmetro (Amoníaco).



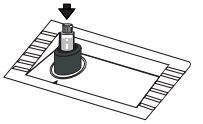


- Pressione as teclas PROGRAM ▼ e PROGRAM ▲ para seleccionar o parâmetro desejado.

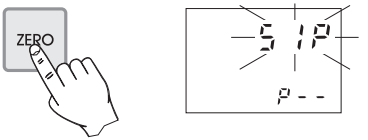
  Para saber os códigos dos programas, consulte as tabelas na página 17 deste manual ou consulte a lista impressa no painel frontal do instrumento.

- Com um lápiz marque um sinal de orientação na tira branca na cuvete. Use este sinal para inserir a cuvete de teste no orifício sempre na mesma posição.

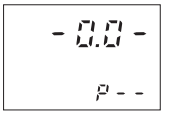
- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente.



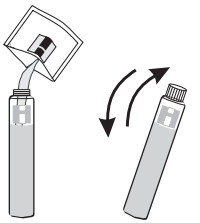
- Pressione ZERO e "SIP" piscará no mostrador.



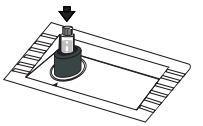
- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.



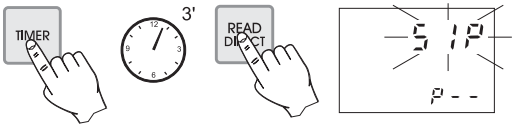
- Retire a cuvete.
- Retire a tampa e adicione o conteúdo de uma embalagem de Reagente de Fósforo HI 93758-0.



- Volte a colocar a tampa, bem apertada e misture cuidadosamente durante 2 minutos até que o pó esteja dissolvido. Esta é a amostra reagida.
- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente. Assegure-se que a orientação da cuvete em relação ao orifício é a mesma que o branco.

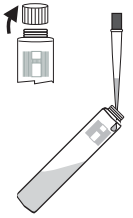


- Pressione TIMER e o mostrador indica a contagem decrescente antes da medição. Em alternativa, aguarde 3 minutos e pressione READ DIRECT. Em ambos os casos "SIP" piscará durante a medição.

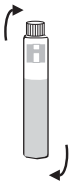


Recomenda-se a utilização do Escudo de Protecção opcional HI 740217.
Não utilize um forno ou forno microondas uma vez que o derrame de amostras pode causar uma atmosfera corrosiva e possívelmente explosiva.

- Retire a tampa de uma Cuvete de Reagente.



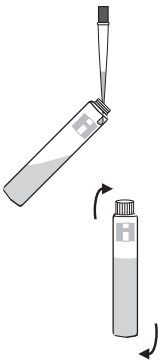
- Adicione exactamente 5.0 mL de amostra à cuvete, mantendo a cuvete num ângulo de 45 graus.
- Volte a colocar a tampa e misture invertendo um par de vezes.



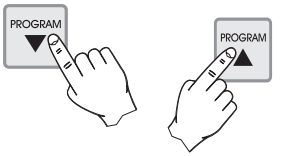
- Insira a cuvete no reactor e aqueça-a durante 30 minutos a 150°C.

- No final da digestão coloque cuidadosamente as cuvetes na prateleira permitindo que arrefeçam à temperatura ambiente .
  Aviso: uma vez que as cuvetes ainda estão quentes tenha cuidado no seu manuseamento.

- Seleccione o número de programa correspondente a Ácido Hidrolizável Fósforo na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.
- Retire a tampa à cuvete e adicione exactamente 2.0 mL de Solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) 1,20 N, mantendo a cuvete num ângulo de 45 graus.
- Volte a colocar a tampa, bem apertada e misture invertendo a cuvete um par de vezes. Isto é o branco.

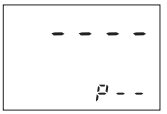


- Após aparecer o código do parâmetro desejado no segundo nível do mostrador, siga o procedimento de medição descrito no respectivo capítulo.



Nota: é possível alterar o procedimento de medição do parâmetro em qualquer momento pressionando as teclas PROGRAM ▼ e PROGRAM ▲.

Nota: nas seguintes secções de medição, aparecerá um "P– –" genérico no segundo nível do mostrador em vez da correspondente mensagem exacta (ex: "P2" para Amoníaco GA).



- Antes de efectuar um teste, leia atentamente todas as instruções relacionadas com o parâmetro seleccionado.

AMONÍACO GAMA BAIXA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.00 a 3.00 mg/L (as NH_3-N)
Resolução	0.01 mg/L
Precisão	±0.03 @ 1.50 mg/L
Desvio Típico EMC	±0.01 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 420 nm
Método	Adaptação do ASTM *Manual of Water e Environmental Technology, D1426-92, mét*odo Nessler . A reacção entre a amoníaco e os reagentes origina uma coloração amarela na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Reagente	1 cuvete	25 cuvetes
HI 93764-0	Reagente Nessler	4 gotas	1 frasco

* *Identificação da Cuvete de Reagente*: A, tampa branca.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

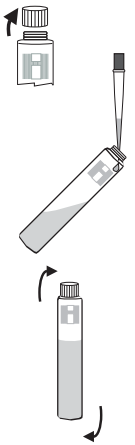
CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93764A-25 Reagentes para 25 testes

Para mais acessórios ver pág. 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

- Seleccione o número de programa correspondente a Amoníaco GB na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.
- Retire a tampa de uma Cuvete de Reagente.
- Adicione exactamente 5.0 mL de amostra à cuvete, mantendo a cuvete num ângulo de 45 graus.
- Volte a colocar a tampa e misture invertendo um par de vezes. Isto é o branco.



FÓSFORO, ÁCIDO HIDROLIZÁVEL

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.00 a 5.00 mg/L (como PO_4^{3-})
Resolução	0.01 mg/L
Precisão	±0.06 @ 2.50 mg/L
Desvio Típico EMC	±0.01 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 610 nm
Método	Adaptação do método EPA 365.2 e *Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater, 20th edition*, 4500-P E, método de ácido ascórbico. Uma digestão suave converte as formas inorgânicas condensadas de fosfatos para ortofosfatos. A reacção entre o ortofosfato e o reagente origina uma coloração azul na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Reagente	1 cuvete	50 cuvetes
–	Solução NaOH 1.20 N	2 mL	1 frasco
HI 93758-0	Reagente Fósforo	1 embalagem	50 embalagens

* *Identificação da Cuvete de Reagente*: P, tampa branca.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93758B-50 Reagentes para 50 testes

Para mais acessórios ver pág. 77.

ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS

C 9800-01	Reactor Hanna (115 VAC)
C 9800-02	Reactor Hanna (230 VAC)
HI 740216	Prateleira de arrefecimento de cuvetes de teste (25 orifícios)
HI 740217	Escudo Protector para bancada de laboratório

Para mais acessórios ver pág. 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

Antes de iniciar a utilização do estojo de ragentes, é importante a leitura de todas as Fichas de Segurança Técnica. Tenha particular atenção a todos os avisos, precauções e notas, caso contrário pode resultar em ferimentos sérios para o operador.

- Pré-aqueça o reactor Hanna C 9800 a 150 °C. Para um uso correcto do reactor siga o Manual de Instruções do Reactor.

- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de fosfato ($PO4^{3-}$).
- Para converter a leitura para mg/L de P_2O_5, multiplique por um factor de 0.748.
- Para converter a leitura para mg/L de concentração de fósforo, multiplique por um factor de 0.326.

Nota: para medições precisas
1) lave o material em vidro apenas com detergentes sem fosfatos
2) lave o material de vidro com 1 : 1 de solução de ácido hidroclórico e enxague com água desionizada.

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

Arsenato: a qualquer nível

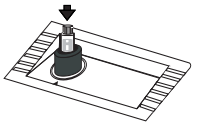
Silica: acima de 50 mg/L

Sulfuretos: acima de 6 mg/L.
Para eliminar sulfuretos: Adicione Água de Bromo a gotas até que se desenvolva uma cor amarela pálida; retire o excesso de Água de Bromo adicionando gotas de solução de Fenol.

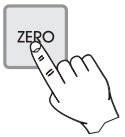
Turvação: a turvação e a matéria suspensa em grandes quantidades podem originar interferências uma vez que a reacção pode dissolver a matéria suspensa ou originar a desabsorção de fosfatos por parte das particulas. A turvação ou matéria suspensa deve ser removida antes da medição mediante tratamento com carbono activo e através de filtragem prévia.

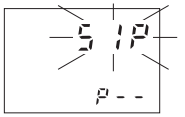
- Com um lápiz marque um sinal de orientação na tira branca na cuvete. Use este sinal para inserir a cuvete de teste no orifício sempre na mesma posição.

- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente.

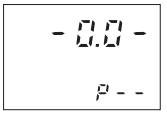


- Pressione ZERO e "SIP" piscará no mostrador.

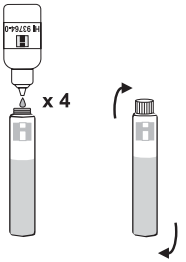




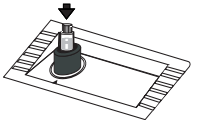
- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.



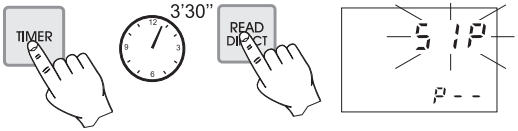
- Retire a cuvete.
- Retire a tampa e adicione 4 gotas de HI 93764-0 Reagente Nessler.
- Volte a colocar a tampa, bem apertada e agite invertendo a cuvete um par de evzes. Esta é amostra.



- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente. Assegure-se que a orientação da cuvete em relação ao orifício é a mesma que a do branco.



- Pressione TIMER e o mostrador indica a contagem decrescente antes da medição. Em alternativa, aguarde 3 minutos e 30 segundos e pressione READ DIRECT. Em ambos os casos "SIP" piscará durante a medição.



- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de nitrogénio de amoníaco (NH_3-N).
- Para converter a leitura para mg/L de amoníaco (NH_3), multiplique por um factor de 1.214.

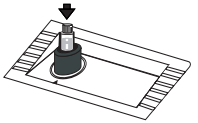
INTERFERÊNCIAS

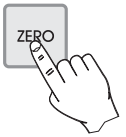
As interferências podem ser causadas por:

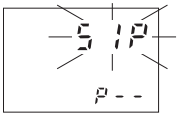
- Compostos orgânicos como: cloraminas, várias aminas alifáticas e aromáticas, glicina ou ureia acima de 10 ppm N (erro positivo).
  para eliminar estas interferências é necessária a destilação.
- Compostos orgânicos como: aldeídos, alcoóis (ex: etanol) ou acetona acima de 0.1 % (erro negativo).
  para eliminar estas interferências é necessária a destilação.
- Sulfuretos: pode causar turvação.

- Com um lápiz marque um sinal de orientação na tira branca na cuvete. Use este sinal para inserir a cuvete de teste no orifício sempre na mesma posição.

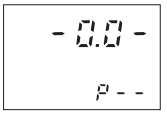
- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente.
- Pressione ZERO e "SIP" piscará no mostrador.



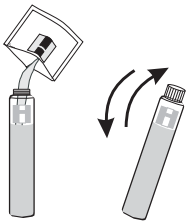




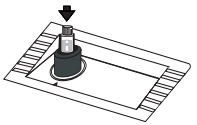
- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.



- Retire a cuvete.
- Retire a tampa e adicione o conteúdo de uma embalagem de Reagente de Fósforo HI 93758-0.
- Volte a colocar a tampa, bem apertada e misture cuidadosamente durante 2 minutos até que o pó esteja dissolvido. Esta é a amostra reagida.



- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente. Assegure-se que a orientação da cuvete em relação ao orifício é a mesma que a do branco.



- Pressione TIMER e o mostrador indica a contagem decrescente antes da medição. Em alternativa, aguarde 3 minutos e pressione READ DIRECT. Em ambos os casos "SIP" piscará durante a medição.

FÓSFORO, REACTIVO

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.00 a 5.00 mg/L (como PO_4^{3-})
Resolução	0.01 mg/L
Precisão	±0.05 @ 2.50 mg/L
Desvio Típico EMC	±0.01 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 610 nm
Método	Adaptação do método EPA 365.2 e *Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater, 20th edition*, 4500-P E, método de ácido ascórbico. A reacção entre ortofosfato e o reagente origina uma coloração azul na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Reagente	1 cuvete	50 cuvetes
HI 93758-0	Reagente Fósforo	1 embalagem	50 embalagens

* *Identificação da Cuvete de Reagente*: P, tampa vermelha.

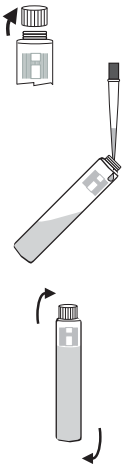
CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93758A-50 Reagentes para 50 testes

Para mais acessórios ver pág. 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

- Seleccione o número de programa correspondente a Fósforo Reactivo na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.
- Retire a tampa de uma Cuvete de Reagente.
- Adicione exactamente 5.0 mL de amostra à cuvete, mantendo a cuvete num ângulo de 45 graus.
- Volte a colocar a tampa e misture invertendo um par de vezes. Isto é o branco.



AMONÍACO GAMA ALTA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0 a 100 mg/L (como NH_3-N)
Resolução	1 mg/L
Precisão	±3 @ 50 mg/L
Desvio Típico EMC	±1 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 420 nm
Método	Adaptação do ASTM *Manual of Water e Environmental Technology, D1426-92,* método Nessler . A reacção entre a amoníaco e os reagentes origina uma coloração amarela na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Reagente	1 cuvete	25 cuvetes
HI 93764-0	Reagente Nessler	4 gotas	1 frasco

* *Identificação da Cuvete de Reagente*: A, tampa verde.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

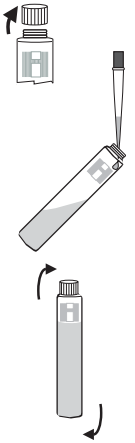
CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93764B-25 Reagentes para 25 testes

Para mais acessórios ver pág. 77.

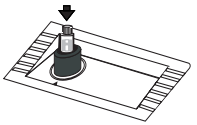
PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

- Seleccione o número de programa correspondente a Amoníaco GA na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.
- Retire a tampa de uma Cuvete de Reagente.
- Adicione exactamente 1.0 mL de amostra à cuvete, mantendo a cuvete num ângulo de 45 graus.
- Volte a colocar a tampa e misture invertendo um par de vezes. Isto é o branco.

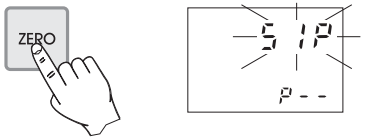


- Com um lápis marque um sinal de orientação na tira branca na cuvete. Use este sinal para inserir a cuvete de teste no orifício sempre na mesma posição.

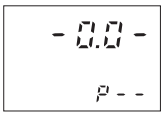
- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente.



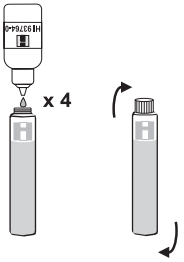
- Pressione ZERO e "SIP" piscará no mostrador.



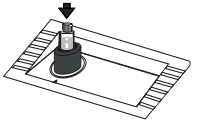
- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.



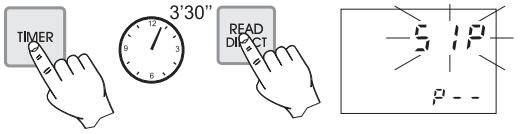
- Retire a cuvete.
- Retire a tampa e adicione 4 gotas of HI 93764-0 Reagente Nessler.
- Volte a colocar a tampa e misture invertendo a cuvete um par de vezes. Esta é a amostra.



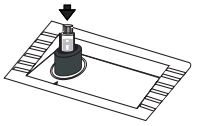
- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente. Assegure-se que a orientação da cuvete em relação ao orifício é a mesma que a do branco.



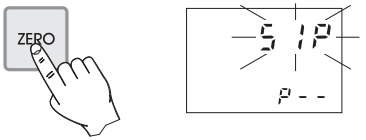
- Pressione TIMER e o mostrador indica a contagem decrescente antes da medição. Em alternativa, aguarde 3 minutos e 30 segundos e pressione READ DIRECT. Em ambos os casos "SIP" piscará durante a medição.
- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de nitrogénio de amoníaco (NH_3-N).



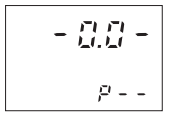
- Seleccione o número de programa correspondente a Carência de Oxigénio, Química GA (CQO) na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.
- Coloque a cuvete de branco no orifício e empurre-a completamente.



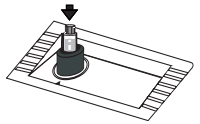
- Pressione ZERO e "SIP" piscará no mostrador.



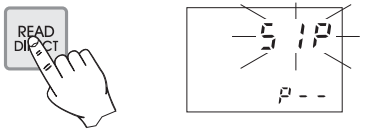
- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.



- Retire a cuvete de branco.
- Coloque a cuvete de amostra no orifício e empurre-a completamente.



- Pressione ZERO e "SIP" piscará durante a medição.



- Para obter a concentração em mg/L de carência de oxigénio, multiplique a leitura indicada no mostrador por 10.

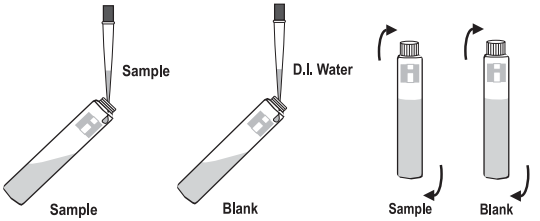
INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

Cloretos (Cl^-): acima de 20000 mg/L.
Amostras com superior concentração de cloretos devem ser diluídas.

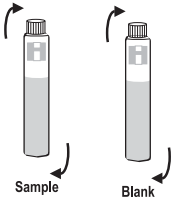
- Escolha uma amostra homogénea. As amostras que contenham depósitos de sólidos necessitam de ser homogeneizadas com um misturador.
- Pré-aqueça o reactor Hanna C 9800 a150 °C (302°F). Para um uso correcto do reactor, siga o Manual de Instruções do Reactor. Recomenda-se o uso do escudo protector HI 240217 (opcional).
  Não use um forno ou micro-ondas, uma vez que o derrame das amostras pode gerar uma atmosfera corrosiva e possivelmente explosiva.
- Retire a tampa a duas cuvetes de Reagente.

- Adicione exactamente 0.2 mL de amostra a uma cuvete (cuvete de amostra), e 0.2 mL de água desionizada à outra cuvete (cuvete de branco), mantendo as cuvetes num ângulo de 45 graus. Coloque novamente a tampa, apertando bem, e misture invertendo cadaa cuvete um par de vezes.
  Atenção: à medida que a cuvete se torna muito quente, tenha precaução no seu manuseamento.



- Insira as cuvetes no reactor e aqueça-as durante 2 horas a 150°C.

- No final do período de digestão desligue o reactor. Aguarde 20 minutos de modo a permitir que as cuvetes arrefeçam para cerca de 120°C .
- Inverta cada cuvete várias vezes enquanto ainda estão quentes, depois coloque-as na prateleira de arrefecimento.
  Aviso: uma vez que as cuvetes ainda estão quentes tenha cuidado no seu manuseamento.



- Deixe as cuvetes na prateleira para arrefeçer à temperatura ambiente. Não as agite ou inverta mais, caso contrário as amostras podem tornar-se turvas.

- Para converter a leitura para mg/L de amoníaco (NH_3), multiplique por um factor de 1.214.

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

- Compostos orgânicos como: cloraminas, várias aminas alifáticas e aromáticas, glicina ou ureia acima de 100 ppm N (erro positivo).
  para eliminar estas interferências é necessária a destilação.
- Compostos orgânicos como: aldeídos, alcoóis (ex: etanol) ou acetona acima de 1 % (erro negativo).
  para eliminar estas interferências é necessária a destilação.
- Sulfuretos: pode causar turvação.

CLORO, LIVRE

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.00 a 5.00 mg/L
Resolução	0.01 mg/L de 0.00 a 2.50 mg/L; 0.10 mg/L acima de 2.50 mg/L
Precisão	±0.04 @ 1.00 mg/L
Desvio Típico EMC	±0.01 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 525 nm
Método	Adaptação do método EPA 330.5 e *Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater, 20th edition*, método 4500-Cl G, DPD. A reacção entre o cloro livre e o reagente DPD origina uma coloração rosa na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste
HI 93701-0	Reagente em pó DPD	1 embalagem

CONJUNTOS DE REAGENTES

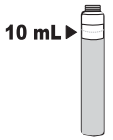
HI 93701-01	Reagentes para 100 testes
HI 93701-03	Reagentes para 300 testes

Para mais acessórios ver pág. 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

- Seleccione o número de programa correspondente a Cloro Livre na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲
- Encha uma cuvete de amostra vazia com 10 mL de amostra não reagida, até ao centro da tira branca, depois volte a colocar a tampa. Isto é o branco.

  Nota: não é necessária a medição exacta do volume da amostra: basta encher a cuvete a um nível entre o límite inferior e o superior da tira branca.



- Com um lápiz marque um sinal de orientação na tira branca na cuvete. Use este sinal para inserir a cuvete de teste no orifício sempre na mesma posição.

CARÊNCIA QUÍMICA DE OXIGÉNIO GAMA ALTA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0 a 15000 mg/L
Resolução	10 mg/L
Precisão	±220 @ 10000 mg/L
Desvio Típico EMC	±10 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 610 nm
Método	Adaptação do método 410.4 aprovado pela USEPA para a determinação de CQO em águas de superfície e águas residuais. Compostos orgânicos oxidáveis reduzem o ião dicromato (laranja) a ião crómico (verde). A quantidade de iões crómicos formados é determinante.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Reagente	1 cuvete	25 cuvetes
–	Água Desionizada	0.2 mL	opcional

* *Identificação da Cuvete de Reagente*: (sem letra), tampa verde.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93754C-25	Reagentes para até 24 testes

ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS

C 9800-01	Reactor Hanna (115 VAC)
C 9800-02	Reactor Hanna (230 VAC)
HI 740216	Prateleira de arrefecimento de cuvetes de teste (25 orifícios)
HI 740217	Escudo Protector para bancada de laboratório

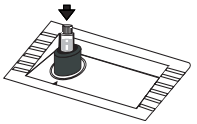
Para outros acessórios consulte a página 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

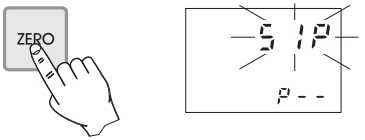
Antes de iniciar a utilização do estojo de ragentes, é importante a leitura de todas as Fichas de Segurança Técnica. Tenha particular atenção a todos os avisos, precauções e notas, caso contrário pode resultar em ferimentos sérios para o operador.

Correcção Branco do Reagente: Este método necessita de uma correcção branco do reagente. Pode usar apenas uma cuvete de branco mais do que uma vez. A cuvete de branco é estável por vários meses (temperatura ambiente). Para medições mais precisas, efectue um branco para cada conjunto de medições e use sempre o mesmo lote de reagentes para o branco e para as amostras.

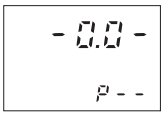
- Seleccione o número de programa correspondente a Carência de Oxigénio, Química GM (CQO) na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.
- Coloque a cuvete de branco no orifício e empurre-a completamente.



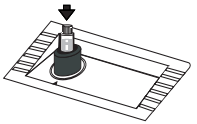
- Pressione ZERO e "SIP" piscará no mostrador.



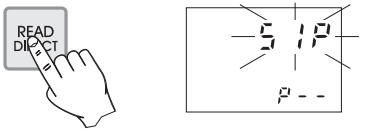
- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.



- Retire a cuvete de branco.
- Coloque a cuvete de amostra no orifício e empurre-a completamente.



- Pressione ZERO e "SIP" piscará durante a medição.



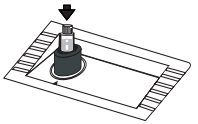
- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de carência de oxigénio.

INTERFERÊNCIAS

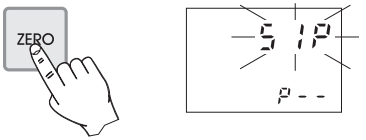
As interferências podem ser causadas por:

Cloretos (Cl⁻): acima de 2000 mg/L.
Amostras com superiorconcentração de cloretos devem ser diluídas.

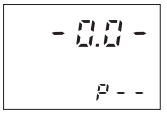
- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente.



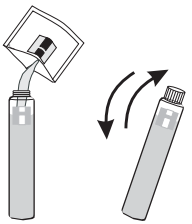
- Pressione ZERO e "SIP" piscará no mostrador.



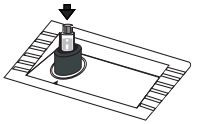
- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.

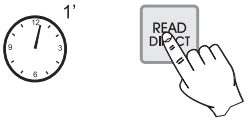


- Retire a cuvete.
- Retire a tampa e adicione o conteúdo de uma embalagem de Reagente de Cloro Livre HI 93701-0.
- Volte a colocar a tampa e agite cuidadosamente para misturar durante cerca de 20 segundos. Esta é a amostra reagida.



- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente. Assegure-se que a orientação da cuvete em relação ao orifício é a mesma que a do branco.





- Aguarde 1 minuto e pressione READ DIRECT. "SIP" piscará durante a medição.
- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de cloro livre.

INTERFERÊNCIAS

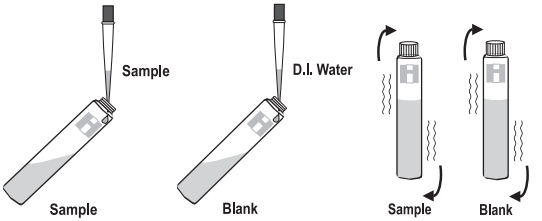
Uma interferência positiva pode ser causada por:
Bromo (Br_2)
Dióxido de Cloro (ClO_2)
Iodo (I_2)
Formas oxidadas de Crómio e Manganês
Ozono (O_3)

Alcalinidade acima de 250 mg/L $CaCO_3$ ou acidez acima de 150 mg/L $CaCO_3$ não desenvolverá a quantidade completa de cor ou poderá desaparecer rapidamente. Para resolver isto, neutralize a amostra diluíndo HCl ou NaOH.

No caso de água com dureza superior a 500 mg/L $CaCO_3$, agite a amostra durante cerca de 2 minutos após adicionar o reagente em pó.

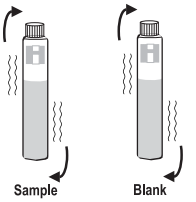
- Escolha uma amostra homogénea. As amostras que contenham depósitos de sólidos necessitam de ser homogeneizadas com um misturador.
- Pré-aqueça o reactor Hanna C 9800 a 150 °C. Para um uso correcto do reactor siga o Manual de Instruções do Reactor.
  Recomenda-se a utilização do Escudo de Protecção opcional HI 740217.
  Não utilize um forno ou forno microondas uma vez que o derrame de amostras pode causar uma atmosfera corrosiva e possívelmente explosiva.
- Retire a tampa a duas cuvetes de Reagente.

- Adicione exactamente 2.0 mL de amostra a uma cuvete (cuvete de amostra), e 2.0 mL de água desionizada à outra cuvete (cuvete de branco), mantendo as cuvetes num ângulo de 45 graus. Volte a colocar a tampa, bem apertada e misture invertendo cada cuvete um par de vezes.
  Aviso: uma vez que as cuvetes ficam muito quentes durante a mistura, tenha cuidado no seu manuseamento.



- Insira as cuvetes no reactor e aqueça-as durante 2 horas a 150°C.

- No final do período de digestão desligue o reactor. Aguarde 20 minutos de modo a permitir que as cuvetes arrefeçam para cerca de 120°C .
- Enquanto ainda estão quentes, inverta cada cuvete, depois volte-as a colocar na parteleira de arrefecimento.
  Aviso: uma vez que as cuvetes ainda estão quentes, tenha cuidado no seu manuseamento.



- Deixe as cuvetes na prateleira para arrefeçer à temperatura ambiente. Não as agite ou inverta mais, caso contrário as amostras podem tornar-se turvas.

CARÊNCIA QUÍMICA DE OXIGÉNIO GAMA MÉDIA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0 a 1500 mg/L
Resolução	1 mg/L
Precisão	±22 @ 1000 mg/L
Desvio Típico EMC	±1 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 610 nm
Método	Adaptação do método 410.4 aprovado pela USEPA para a determinação de CQO em águas de superfície e águas residuais. Compostos orgânicos oxidáveis reduzem o ião dicromato (laranja) a ião crómico (verde). A quantidade de iões crómicos formados é determinante.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Reagente	1 cuvete	25 cuvetes
–	Água Desionizada	2.0 mL	opcional

* *Identificação da Cuvete de Reagente*: (sem letra), tampa branca.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93754B-25 Reagentes para até 24 testes

ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS

C 9800-01	Reactor Hanna (115 VAC)
C 9800-02	Reactor Hanna (230 VAC)
HI 740216	Prateleira de arrefecimento para cuvetes de teste (25 orifícios)
HI 740217	Escudo Protector para bancada de laboratório

Para mais acessórios ver pág. 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

Antes de iniciar a utilização do estojo de ragentes, é importante a leitura de todas as Fichas de Segurança Técnica. Tenha particular atenção a todos os avisos, precauções e notas, caso contrário pode resultar em ferimentos sérios para o operador.

Correcção Branco do Reagente: Este método necessita de uma correcção branco do reagente. Pode usar apenas uma cuvete de branco mais do que uma vez. A cuvete de branco é estável por vários meses (temperatura ambiente). Para medições mais precisas, efectue um branco para cada conjunto de medições e use sempre o mesmo lote de reagentes para o branco e para as amostras.

CLORO, TOTAL

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.00 a 5.00 mg/L
Resolução	0.01 mg/L de 0.00 a 2.50 mg/L; 0.10 mg/L acima de 2.50 mg/L
Precisão	±0.04 @ 1.00 mg/L
Desvio Típico EMC	±0.01 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 525 nm
Método	Adaptação do método EPA 330.5 e *Standard Methods for the Examination of Water e Wastewater, 20th edition*, método 4500-Cl G, DPD. A reacção entre o cloro e o reagente de DPD origina uma coloração rosa na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste
HI 93711-0	Reagente em pó DPD	1 embalagem

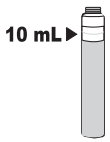
CONJUNTOS DE REAGENTES

HI 93711-01	Reagentes para 100 testes
HI 93711-03	Reagentes para 300 testes

Para mais acessórios ver pág. 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

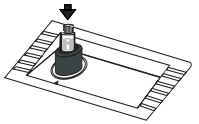
- Seleccione o número de programa correspondente a Total Cloro na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.

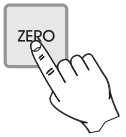


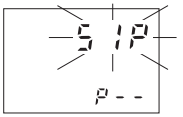
Encha uma cuvete de amostra vazia com 10 mL de amostra não reagida, até ao centro da tira branca, depois volte a colocar a tampa. Isto é o branco.

Nota: não é necessária a medição exacta do volume da amostra: basta encher a cuvete a um nível entre o límite inferior e o superior da tira branca.

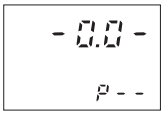
- Com um lápiz marque um sinal de orientação na tira branca na cuvete. Use este sinal para inserir a cuvete de teste no orifício sempre na mesma posição.



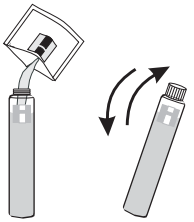




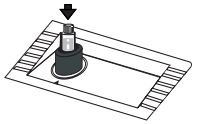
- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente.



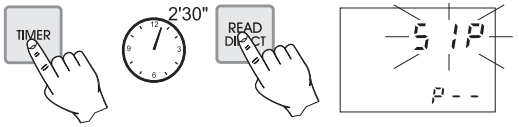
- Pressione ZERO e "SIP" piscará no mostrador.
- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.



- Retire a cuvete.
- Retire a tampa e adicione o conteúdo de uma embalagem de Reagente Cloro Total HI 93711-0.

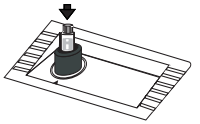


- Volte a colocar a tampa e agite cuidadosamente para misturar durante cerca de 20 segundos. Esta é a amostra reagida.
- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente. Assegure-se que a orientação da cuvete em relação ao orifício é a mesma que a do branco.

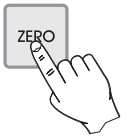


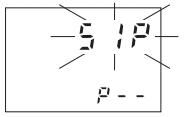
- Pressione TIMER e o mostrador indica a contagem decrescente antes da medição. Em alternativa, aguarde 2 minutos e 30 segundos e pressione READ DIRECT. Em ambos os casos "SIP" piscará durante a medição.

- Seleccione o número de programa correspondente a Carência de Oxigénio, Química GB (CQO) na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.
- Coloque a cuvete de branco no orifício e empurre-a completamente.

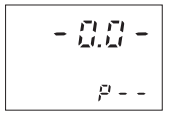


- Pressione ZERO e "SIP" piscará no mostrador.

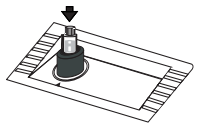




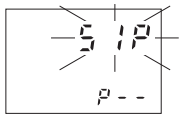
- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.



- Retire a cuvete de branco.
- Coloque a cuvete de amostra no orifício e empurre-a completamente.



- Pressione ZERO e "SIP" piscará durante a medição.



- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de carência de oxigénio.

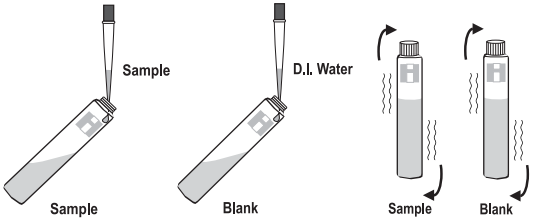
INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

Cloretos (Cl^-): acima de 2000 mg/L.
Amostras com superior concentração de cloretos devem ser diluídas.

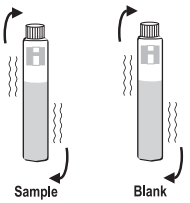
- Escolha uma amostra homogénea. As amostras que contenham depósitos de sólidos necessitam de ser homogeneizadas com um misturador.
- Pré-aqueça o reactor Hanna C 9800 a 150 °C. Para um uso correcto do reactor siga o Manual de Instruções do Reactor.
  Recomenda-se a utilização do Escudo de Protecção opcional HI 740217.
  Não utilize um forno ou forno microondas uma vez que o derrame de amostras pode causar uma atmosfera corrosiva e possívelmente explosiva.
- Retire a tampa a duas cuvetes de Reagente.

- Adicione exactamente 2.0 mL de amostra a uma cuvete (cuvete de amostra), e 2.0 mL de água desionizada à outra cuvete (cuvete de branco), mantendo as cuvetes num ângulo de 45 graus. Volte a colocar a tampa, bem apertada e misture invertendo cada cuvete um par de vezes.
  Aviso: uma vez que as cuvetes aqueçem durante a mistura, tenha cuidado no seu manuseamento.



- Insira as cuvetes no reactor e aqueça-as durante 2 horas a 150°C.

- No final do período de digestão desligue o reactor. Aguarde 20 minutos de modo a permitir que as cuvetes arrefeçam para cerca de 120°C .
- Inverta cada cuvete várias vezes enquanto ainda estão quentes, depois coloque-as na prateleira de arrefecimento.
  Aviso: uma vez que as cuvetes ainda estão quentes tenha cuidado no seu manuseamento.



- Deixe as cuvetes na prateleira para arrefeçer à temperatura ambiente. Não as agite ou inverta mais, caso contrário as amostras podem tornar-se turvas.

- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de cloro total.

INTERFERÊNCIAS

Uma interferência positiva pode ser causada por:
Bromo (Br_2)
Dióxido de Cloro (ClO_2)
Iodo (I_2)
Formas oxidadas de Crómio e Manganês
Ozono (O_3)

Alcalinidade acima de 250 mg/L $CaCO_3$ ou acidez acima de 150 mg/L $CaCO_3$ não desenvolverá a quantidade completa de cor ou poderá desaparecer rapidamente. Para resolver isto, neutralize a amostra diluíndo HCl ou NaOH.

No caso de água com dureza superior a 500 mg/L $CaCO_3$, agite a amostra durante cerca de 2 minutos após adicionar o reagente em pó.

NITRATO

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.0 a 30.0 mg/L (como NO_3^--N)
Resolução	0.1 mg/L
Precisão	±0.5@ 25.0 mg/L
Desvio Típico EMC	±0.1 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 420 nm
Método	Método ácido Cromotrópico. A reacção entre o nitrato e os reagentes causa uma coloração amarela na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Reagente	1 cuvete	50 cuvetes
HI 93766-0	Reagente Nitrato	1 embalagem	50 embalagens

* *Identificação da Cuvete de Reagente*: N, tampa branca.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93766-50 Reagentes para 50 testes

Para mais acessórios ver pág. 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

Antes de iniciar a utilização do estojo de ragentes, é importante a leitura de todas as Fichas de Segurança Técnica. Tenha particular atenção a todos os avisos, precauções e notas, caso contrário pode resultar em ferimentos sérios para o operador.

- Seleccione o número de programa correspondente a Nitrato na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.
- Retire a tampa de uma Cuvete de Reagente.
- Adicione exactamente 1.0 mL de amostra à cuvete, mantendo a cuvete num ângulo de 45 graus.
- Volte a colocar a tampa e inverta a cuvete 10 vezes. Isto é o branco.

CARÊNCIA QUÍMICA DE OXIGÉNIO GAMA BAIXA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0 a 150 mg/L
Resolução	1 mg/L
Precisão	±4 @ 150 mg/L
Desvio Típico EMC	±1 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 420 nm
Método	Adaptação do método 410.4 aprovado pela USEPA para a determinação de CQO em águas de superfície e águas residuais. Compostos orgânicos oxidáveis reduzem o ião dicromato (laranja) a ião crómico (verde). A quantidade de dicromato que resta é determinada.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Reagente	1 cuvete	25 cuvetes
–	Água Desionizada	2.0 mL	opcional

* *Identificação da Cuvete de Reagente*: (sem letra), tampa vermelha.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93754A-25 Reagentes para até 24 testes

ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS

C 9800-01	Reactor Hanna (115 VAC)
C 9800-02	Reactor Hanna (230 VAC)
HI 740216	Prateleira de arrefecimento para cuvetes de teste (25 orifícios)
HI 740217	Escudo Protector para bancada de laboratório

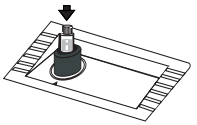
Para mais acessórios ver pág. 77.

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

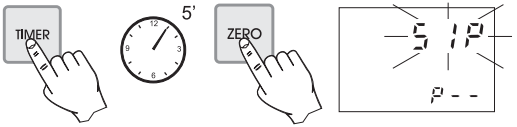
Antes de iniciar a utilização do estojo de ragentes, é importante a leitura de todas as Fichas de Segurança Técnica. Tenha particular atenção a todos os avisos, precauções e notas, caso contrário pode resultar em ferimentos sérios para o operador.

Correcção Branco do Reagente: Este método necessita de uma correcção branco do reagente. Pode usar apenas uma cuvete de branco mais do que uma vez. A cuvete de branco é estável por vários meses (temperatura ambiente). Para medições mais precisas, efectue um branco para cada conjunto de medições e use sempre o mesmo lote de reagentes para o branco e para as amostras.

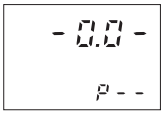
- Coloque a cuvete de branco no orifício e empurre-a completamente.



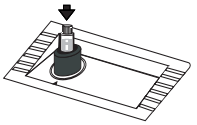
- Pressione TIMER e o mostrador indica a contagem decrescente antes da medição. Em alternativa, aguarde 5 minutos e pressione ZERO. Em ambos os casos "SIP" piscará durante a medição.



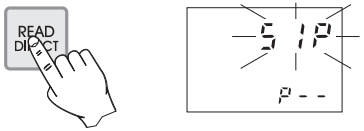
- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.



- Retire a cuvete de branco.
- Coloque a cuvete de amostra no orifício e empurre-a completamente.



- Pressione READ DIRECT e "SIP" piscará no mostrador.



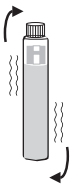
- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de nitrogénio total (N). O método detecta todas as formas orgânicas e inorgânicas presentes na amostra.
- Para converter a leitura para mg/L de amoníaco (NH_3), multiplique por um factor de 1.22.
- Para converter a leitura para mg/L de nitrato NO_3^-, multiplique por um factor de 4.43.

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

Bromo (Br^-):	acima de 240 mg/L (erro positivo)
Cloreto (Cl^-):	acima de 3000 mg/L (erro positivo)
Crómio (Cr^{3+}):	acima de 0.5 mg/L

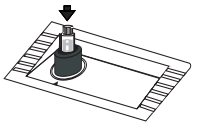
Aviso: uma vez que a cuvete aqueçe durante a mistura, tenha cuidado no seu manuseamento.



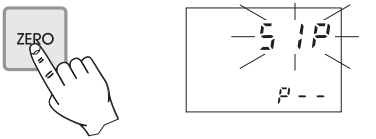
Nota: o método é sensível à tecnica: para obter resultados reproduzivéis recomenda-se vivamente que se siga cuidadosamente o procedimento de "inverter" na página 14.

- Com um lápiz marque um sinal de orientação na tira branca na cuvete. Use este sinal para inserir a cuvete de teste no orifício sempre na mesma posição.

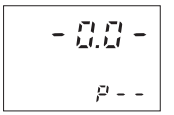
- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente.



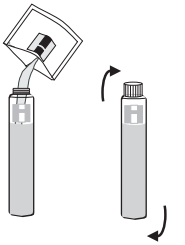
- Pressione ZERO e "SIP" piscará no mostrador.



- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.



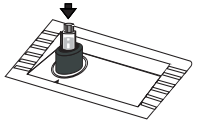
- Retire a cuvete.
- Retire a tampa e adicione o conteúdo de uma embalagem de Reagente de Nitrato HI 93766-0.
- Volte a colocar a tampa e inverta a cuvete 10 vezes. Esta é a amostra reagida.



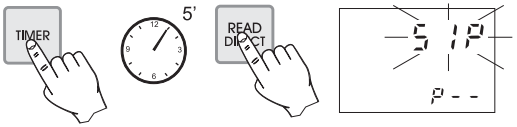
Nota: o método é sensível à tecnica: para obter resultados reproduzivéis recomenda-se que se siga cuidadosamente o procedimento de "inverter" na página 14.

- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente. Assegure-se que a orientação da cuvete em relação ao orifício é a mesma que a do branco.

- Pressione TIMER e o mostrador indica a contagem decrescente antes da medição. Em alternativa, aguarde 5 minutos e pressione READ DIRECT. Em ambos os casos "SIP" piscará durante a medição.



- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de nitrato-nitrogénio (NO_3^--N).



- Para converter a leitura para mg/L de nitrato NO_3^-, multiplique por um factor de 4.43.

INTERFERÊNCIAS

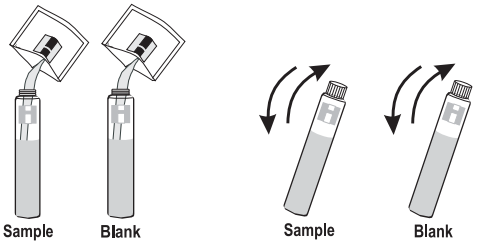
As interferências podem ser causadas por:

Bário(Ba^{2+}): acima de 1 mg/L (erro negativo)

Cloreto (Cl^-): acima de 1000 mg/L

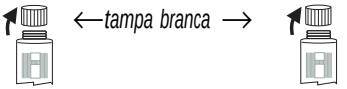
Nitrito (NO_2^-): acima de 50 mg/L (erro positivo).
As amostras que contêm até 100 mg/L de nitrito podem ser medidas após o seguinte tratamento: adicione 400 mg de ureia a 10 mL de amostra, misture até a dissolução estar completa, depois proceda com o procedimento normal de medição.

- Retire a tampa às cuvetes e adicione o conteúdo de uma embalagem de Reagente de Nitrogénio Total HI 93767-0 a cada cuvete. Volte a colocar a tampa, aperte bem e agite cuidadosamente durante 15 segundos.

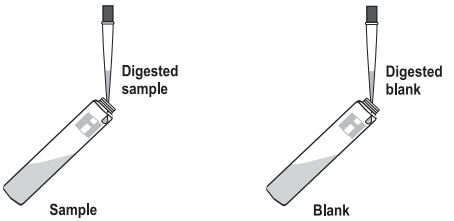


- Aguarde 2 minutos (sem agitar as cuvetes) permintindo que a reacção se complete.

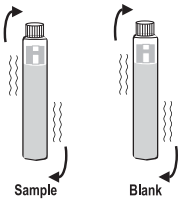
- Retire a tampa às duas Cuvetes de Reagente (cuvetes de tampa branca).



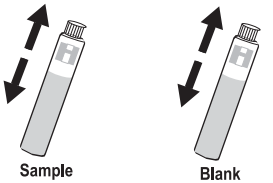
- Adicione exactamente 2.0 mL de amostra digerida (da cuvete de amostra digerida com tampa vermelha) a uma Cuvete de Reagente (cuvete de amostra), e 2.0 mL de branco digerido (da cuvete de branco digerido com tampa vermelha) à outra cuvete (cuvete de branco), mantendo as cuvetes num ângulo de 45 graus.



- Volte a colocar a tampa, bem apertada e inverta a cuvete 10 vezes.
Aviso: uma vez que as cuvetes aqueçem durante a mistura, tenha cuidado no seu manuseamento.
Nota: o método é sensível à tecnica: para obter resultados reproduzivéis recomenda-se que se siga cuidadosamente o procedimento de "inverter" na página 14.



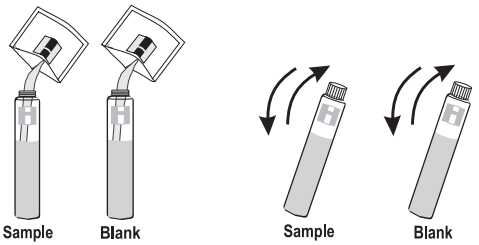
- Volte a colocar a tampa, bem apertada e agite vigorosamente durante cerca de 30 segundos até que todo o pó esteja completamente dissolvido.



- Insira as cuvetes no reactor e aqueça-as durante 30 minutos a 105 °C.
  Nota: para obter resultados mais precisos, recomenda-se que retire as cuvetes do reactor após exactamente 30 minutos.

- No final da digestão coloque cuidadosamente as cuvetes na prateleira permitindo que arrefeçam à temperatura ambiente.
  Aviso: uma vez que as cuvetes ainda estão quentes tenha cuidado no seu manuseamento.

- Seleccione o número de programa correspondente a Nitrogénio Total GA na parte secundária do mostrador pressionando PROGRAM ▼ e ▲.



- Retire a tampa às cuvetes e adicione o conteúdo de uma embalagem de Metabisulfito de Sódio a cada cuvete para a análise de Nitrogénio Total. Volte a colocar a tampa, aperte bem e agite cuidadosamente durante 15 segundos.
- Aguarde 3 minutos (sem agitar as cuvetes) permitindo que a reacção se complete.

NITROGÉNIO, TOTAL GAMA BAIXA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0.0 a 25.0 mg/L
Resolução	0.1 mg/L
Precisão	±0.5 @ 15.0 mg/L
Desvio Típico EMC	±0.1 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 420 nm
Método	Método de ácido Cromotrópico. Uma digestão de persulfato converte todas as formas de nitrogénio em nitrato. Depois a reacção entre o nitrato e o reagente causa uma coloração amarela na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Digestão	1 cuvete	50 cuvetes
–	Água Desionizada	2 mL	1 frasco
–	Persulfato de Potássio	1 embalagem	50 embalagens
–	Metabisulfito de Sódio	1 embalagem	50 embalagens
HI 93767-0	Reagente Nitrogénio Total	1 embalagem	50 embalagens
**	Cuvete de Reagente	1 cuvete	50 cuvetes

* *Identificação da Cuvete de Digestão*: N, tampa verde.

** *Identificação da Cuvete de Reagente*: N, tampa branca.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93767A-50 Reagentes para até 49 testes. Contem:
Caixa 1: Conjunto de Reagentes HI 93767A-50
Caixa 2: Conjunto de Reagentes HI 93767A&B-50, para ambos os parâmetros HI 93767A e HI 93767B.

Para mais acessórios ver pág. 77.

ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS

C 9800-01	Reactor Hanna (115 VAC)
C 9800-02	Reactor Hanna (230 VAC)
HI 740216	Prateleira de arrefecimento de cuvetes de teste (25 orifícios)
HI 740217	Escudo Protector para bancada de laboratório

Para mais acessórios ver pág. 77.

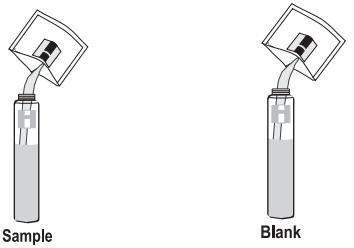
PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

Antes de iniciar a utilização do estojo de ragentes, é importante a leitura de todas as Fichas de Segurança Técnica. Tenha particular atenção a todos os avisos, precauções e notas, caso contrário pode resultar em ferimentos sérios para o operador.

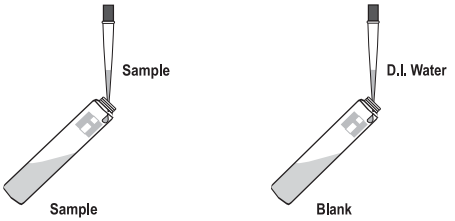
Correcção Branco do Reagente: Este método necessita de uma correcção branco do reagente. Pode utilizar apenas uma cuvete de branco mais do que uma vez; a cuvete de branco é estável durante uma semana se for armazenada num local escuro à temperatura ambiente. Use sempre o mesmo lote de reagentes para o branco e para a amostra. Para medições mais precisas, efectue um branco para cada conjunto de medições.

- Pré-aqueça o Reactor Hanna C 9800 a 105 ºC. Para um uso correcto do reactor siga o Manual de Instruções do Reactor.
  Recomenda-se a utilização do Escudo de protecção opcional HI 740217.
  Não utilize um forno ou forno microondas uma vez que amostras que derramem podem gerar uma atmosfera de corrosão e possivelmente explosiva.
- Retire a tampa a duas Cuvetes de digestão (cuvetes de tampa verde).

- Adicione o conteúdo de uma embalagem de Persulfato de Potássio a cada cuvete para análise de Nitrogénio Total.



- Adicione exactamente 2.0 mL de amostra a uma cuvete (cuvete de amostra), e 2.0 mL de água desionizada à outra cuvete (cuvete de branco), mantendo as cuvetes num ângulo de 45 graus.

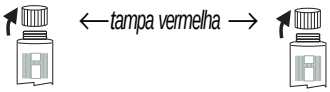


PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

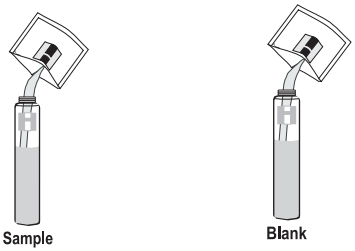
Antes de iniciar a utilização do estojo de ragentes, é importante a leitura de todas as Fichas de Segurança Técnica. Tenha particular atenção a todos os avisos, precauções e notas, caso contrário pode resultar em ferimentos sérios para o operador.

Correcção Branco do Reagente: Este método necessita de uma correcção branco do reagente. Pode utilizar apenas uma cuvete de branco mais do que uma vez; a cuvete de branco é estável durante uma semana se for armazenada num local escuro à temperatura ambiente. Use sempre o mesmo lote de reagentes para o branco e para a amostra. Para medições mais precisas, efectue um branco para cada conjunto de medições.

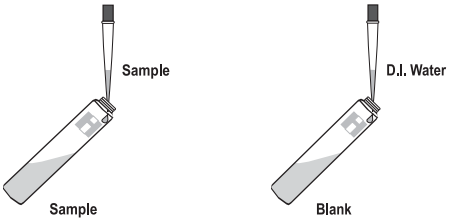
- Pré-aqueça o Reactor Hanna C 9800 a 150 ºC. Para um uso correcto do reactor siga o Manual de Instruções do Reactor.
  Recomenda-se a utilização do Escudo de protecção opcional HI 740217.
  Não utilize um forno ou forno microondas uma vez que amostras que derramem podem gerar uma atmosfera de corrosão e possivelmente explosiva.
- Retire a tampa a duas Cuvetes de digestão (cuvetes de tampa vermelha).



- Adicione o conteúdo de uma embalagem de Persulfato de Potássio a cada cuvete para a análise de Nitrogénio Total.



- Adicione exactamente 0.5 mL de amostra a uma cuvete (cuvete de amostra), e 0.5 mL de água desionizada à outra cuvete (cuvete de branco), mantendo as cuvetes num ângulo de 45 graus.



NITROGÉNIO, TOTAL GAMA ALTA

ESPECIFICAÇÕES

Gama	10 a 150 mg/L
Resolução	1 mg/L
Precisão	±3 @ 75 mg/L
Desvio Típico EMC	±1 mg/L
Fonte de Luz	Lâmpada de tungsténio com filtro de banda de estreita interferência @ 420 nm
Método	Método ácido Cromotrópico. Uma digestão de persulfato converte todas as formas de nitrogénio em nitrato. Depois, a reacção entre o nitrato e o reagentes causa uma coloração amarela na amostra.

REAGENTES NECESSÁRIOS

Código	Descrição	Qtd/teste	Qtd/conjunto
*	Cuvete de Digestão	1 cuvete	50 cuvetes
—	Água Desionizada	0.5 mL	1 frasco
—	Potássio de Persulfato	1 embalagem	50 embalagens
—	Metabisulfito de Sódio	1 embalagem	50 embalagens
HI 93767-0	Reagente Nitrogénio Total	1 embalagem	50 embalagens
**	Cuvete de Reagente	1 cuvete	50 cuvetes

* *Identificação da Cuvete de Digestão*: N, tampa vermelha.

** *Identificação da Cuvete de Reagente*: N, tampa branca.

Nota: Armazene as cuvetes que não utiliza no seu recipiente, num local fresco e escuro.

CONJUNTO DE REAGENTES

HI 93767B-50 Reagentes para até 49 testes. Contem:
Caixa 1: Conjunto de Reagentes HI 93767B-50
Caixa 2: Conjunto de Reagentes HI 93767A&B-50, para ambos os parâmetros HI 93767A e HI 93767B.

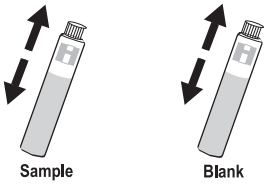
Para mais acessórios ver pág. 77.

ACESSÓRIOS NECESSÁRIOS

C 9800-01	Reactor Hanna (115 VAC)
C 9800-02	Reactor Hanna (230 VAC)
HI 740216	Prateleira de arrefecimento de cuvetes de teste (25 orifícios)
HI 740217	Escudo Protector para bancada de laboratório

Para mais acessórios ver pág. 77.

- Volte a colocar a tampa, bem apertada e agite as cuvetes vigorosamente durante cerca de 30 segundos até que o pó seja completamente dissolvido.

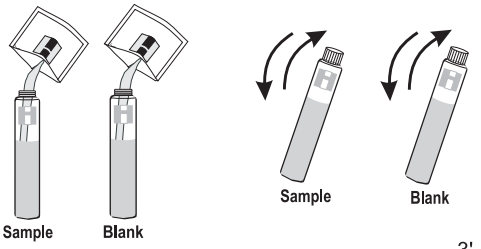


- Insira as cuvetes no reactor e aqueça-as durante 30 minutos a 105°C.
  Nota: para obter resultados mais precisos, recomenda-se que retire as cuvetes do reactor após exactamente 30 minutos.

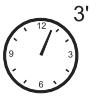
- No final do período de digestão desligue o reactor, coloque cuidadosamente as cuvetes na prateleira de arrefecimento e permita que arrefeçam à temperatura ambiente.
  Aviso: uma vez que as cuvetes ainda estão quentes, tenha atenção no seu manuseio.

- Seleccione o número de programa correspondente a Nitrogénio Total GB na parte secundária do mostrador, pressionando PROGRAM ▼ e ▲.

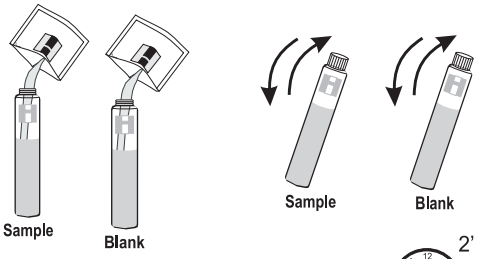
- Retire a tampa às cuvetes e adicione o conteúdo de uma embalagem de Metabisulfito de Sódio a cada cuvete para a análise de Nitrogénio Total. Volte a colocar a tampa, bem apertada e agite as cuvetes cuidadosamente durante 15 segundos.



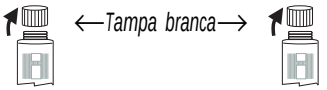
- Aguarde 3 minutos (sem agitar as cuvetes) de modo a permitir que a reacção se complete.



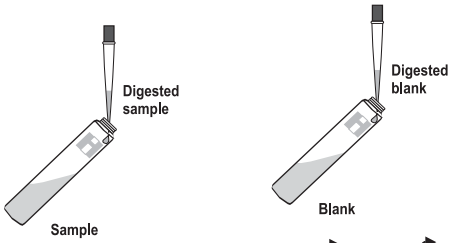
- Retire a tampa às cuvetes e adicione o conteúdo de uma embalagem de Reagente de Nitrogénio Total HI 93767-0 a cada cuvete. Volte a colocar a tampa, bem apertada e agite cuidadosamente as cuvetes durante cerca de 15 segundos.



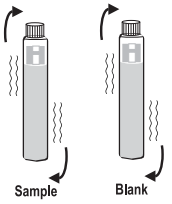
- Aguarde 2 minutos (sem agitar as cuvetes) permitindo que a reacção se complete.



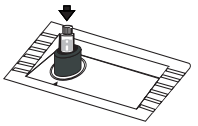
- Retire a tampa a duas Cuvetes de Reagente (cuvetes de tampa branca).
- Adicione exactamente 2.0 mL de amostra digerida (da cuvetede amostra digerida com tampa verde) a uma Cuvete de Reagente (cuvete de amostra), e 2.0 mL de branco digerido (da cuvete de amostra digerida com tampa verde) à outra Cuvete de Reagente (cuvete de branco), enquanto mantém as cuvetes num ângulo de 45 graus.



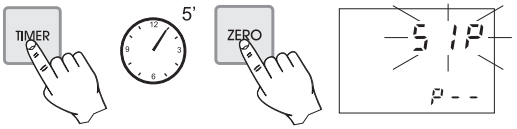
- Volte a colocar a tampa, bem apertada e inverta as cuvetes 10 vezes.
  Aviso: uma vez que as cuvetes aqueçem durante a mistura tenha cuidado no seu manuseio.
  Nota: o método é sensível à tecnica: para obter resultados reproduzivéis recomenda-se vivamente que se siga cuidadosamente o procedimento de "inverter" na página 14.



- Coloque a cuvete no orifício e empurre-a completamente.

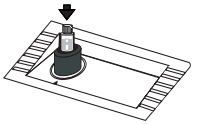


- Pressione TIMER e o mostrador indica a contagem decrescente antes da medição. Em alternativa, aguarde 5 minutos e pressione ZERO. Em ambos os casos "SIP" piscará durante a medição.

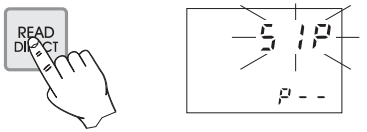


- Aguarde alguns segundos e o mostrador indicará "-0.0-". Agora o medidor está a zero e pronto a efectuar medições.

- Retire a cuvete de branco.
- Coloque a cuvete da amostra no orifício e empurre-a completamente para baixo.



- Pressione READ DIRECT e "SIP" piscará no mostrador.



- O instrumento indica directamente no mostrador a concentração em mg/L de nitrogénio total (N). O método detecta todas as formas orgânicas e inorgânicas de nitrogénio presentes na amostra.
- Para converter a leitura para mg/L de amoníaco (NH_3), multiplique por um factor de 1.22.
- Para converter a leitura para mg/L de nitrato NO_3^-, multiplique por um factor de 4.43.

INTERFERÊNCIAS

As interferências podem ser causadas por:

Bromo (Br^-):	acima de 60 mg/L (erro positivo)
Cloreto (Cl^-):	acima de 1000 mg/L (erro positivo)
Crómio (Cr^{3+}):	acima de 0.5 mg/L